

9e jaargang . nummer 29 . september 1992 . f 9,25/Bfr. 185

# FIRATO '92

14 t/m 20 september  
nieuws en achtergronden

**TECHNICS + HEPTA**  
een luisterrijke combinatie

**AUDIO & TECHNIEK**



**TEST LUIDSPREKERS**  
**BUDGETKLASSE I**






## FIRATO'92

# HOREN, ZIEN EN VERBAZEN



Luister naar het geluid van morgen. Kijk naar het vernuft van de modernste elektronica. Verbaas u over de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van beeld en geluid, informatie en communicatie.

Stem af op de toekomst en kom naar de Firato. Van 14 t/m 20 september RAI Amsterdam. Toegang f 15,-, voor jongeren met CJP, 65-plussers en groepen f 10,-. Gratis pendelbus: volg borden  RAI.

Bel voor informatie: 020-504 3993. Openingstijden: 14 en 15 september 10 tot 22 uur, 16 t/m 20 september 10 tot 17 uur. Trein en toegangsbiljetten bij NS-stations.

Amsterdam 



Dit is een uitgave van uitgeverij

Audio & Techniek  
Postbus 748  
3000 AS Rotterdam  
tel. 010 - 47.77.422

Audio & Techniek verschijnt

10 x per jaar.  
Losse nummerprijs  
fl. 9,25/Bfr. 185

Drukwerk  
Bosch & Keuning  
Postbus 1  
3740 AA Baarn

Acquisitie  
Emile van Eeden  
010 - 47.77.442

Aan dit nummer werkten mee:

Ton Geene  
Richard de Gruyl  
Michael van Leeuwen  
John van der Sluis  
Menno Spijker

Hoofdredactie  
John van der Sluis

Ontwerp Lay Out  
Joost Elhorst  
Cover foto:  
Renee Verschoor

## INHOUD

<b>REDACTIONEEL</b>	4
<b>TECHNICS + HEPTA</b>	5
een gelukkig huwelijk, door John van der Sluis	
<b>CD KLASSIEK</b>	9
klassieke muziekbespreking door Ton Geene	
<b>TEST LUIDSPREKERS BUDGETKLASSE I</b>	14
<b>TEGENKOPPELING III</b>	24
met o.a. een reactie van Matti Ojala	
<b>HTD</b>	27
een nieuw Nederlands geluid	
<b>FIRATO NOVITEITEN</b>	29
<b>HI FI NIEUWS</b>	30
<b>MUSICAL FIDELITY AUDIO SET</b>	34
<b>LEZERSPOST</b>	36
<b>POST-DA (2)</b>	40
door Michael van Leeuwen	
<b>CLASSIFIED</b>	47
<b>BEARD DAP-1</b>	48
een bijzondere D/A-converter	
<b>LEZERSSERVICE</b>	49

### COPYRIGHT

Alle teksten, ontwerpen en tekeningen in dit nummer zijn beschermd door auteursrecht, octrooirecht resp. modelbescherming.

Zonder de uitdrukkelijke en schriftelijke toestemming van de uitgever is het niet toegestaan artikelen of ontwerpen te kopiëren, dan wel voor andere doeleinden te gebruiken dan voor eigen huishoudelijk gebruik.

### Adverteerdersindex

Firato	2	Piega	39
Xanadu	13	Viertron	39
John & Partner	13	HTD	40
Hepta	18	Speakerland	47
Monster	23	Monster	47
Spee	23	Pluymgraaff	50
Echo	25	TDK	51
Audio Components	25	Technics	52
Van Der Tak	26		

### Inhoud volgende nummers:

Test CD-spelers Budgetklasse I - Test Luidsprekers Budgetklasse II

Bouwontwerp buizenvoorversterker voor MM-elementen - Bouwontwerp MC-voor-voorversterker met transistoren

Bouwontwerp drieweg luidspreker





## Redactioneel

De komende Firato biedt veel nieuws voor de audio liefhebber. Naast de nieuwe geluidsdragers, DCC en MD, zullen ook nieuwe en alweer verbeterde CD-spelers te zien zijn. Jammer genoeg zijn die spelers bij zo'n gelegenheid in veel gevallen niet optimaal te beluisteren, maar we raden u desondanks aan om dat wel te proberen. Zowel Sony als Pioneer komen met zeer interessante nieuwe ontwikkelingen op dat gebied. Ook op het gebied van versterkers en cassettedecks zijn er nieuwe ontwikkelingen. Helaas (maar gelukkig voor de kleine fabrikanten) hebben de grote concerns op zijn zachtst uitgedrukt enige schroom om versterkers met hogere vervormingscijfers en zonder tegenkoppeling op de markt te brengen. Uit die hoek valt dus niet veel te verwachten. Ook op luidsprekergebied zal de Firato de liefhebber veel te bieden hebben. En alweer, bij de grote merken is op dat punt niet veel te beleven. Vooral de kleine fabrikanten en importeurs bieden op versterker- en speakergebied veel leuke nieuwigheden.

Algemeen bekend is inmiddels dat de markt ten opzichte van vorige jaren minder florissant is. Vooral kleine importeurs en winkeliers, merken dat heel duidelijk in de portemonnaie. Een aantal kleine importeurs zijn nu niet op de Firato te vinden. Er schijnt wel iets in het Novotel, op loopafstand van de RAI, te gaan gebeuren, maar ook daar zullen ten hoogste drie importeurs aan deelnemen.

Uw tijdschrift Audio & Techniek is wél op de Firato aanwezig en op onze stand, nummer 123 in de Zuidhal, kunt u de meeste medewerkers te spreken krijgen. Naar alle waarschijnlijkheid zullen we daar ook het programma demonstreren waarmee u uw luidsprekers op de meest optimale plaats in uw eigen huiskamer neerzet.

Dit nummer bevat een test van vriendelijk geprijsde luidsprekers die bijna zonder uitzondering goed voldoen, zowel in een low-budget als in een meer geavanceerde installatie. Bijna zonder uitzondering, want een uitzondering was er wel. Dat is dus smullen geblazen!

De set die op de voorpagina afgebeeld is, bezorgde ons rooie oortjes. Vooral de nieuwe 'Solid State' luidsprekers van de Nederlandse fabrikant Hepta zijn een genoeg om naar te luisteren. Dat geldt in iets mindere mate voor de Technics set, maar met die set hoeft u niet uit je stoel te komen om hem te bedienen en dat is ook wat waard.

Voor diegenen die de geluidskwaliteit belangrijker vinden dan het bedieningsgemak, wordt een set van Musical Fidelity besproken. Die set is wat duurder dan de Technics set maar hij biedt ook meer plezier in muziek en daar gaat het tenslotte om; bij Musical Fidelity moet u wél uit je stoel komen om de knoppen te bedienen.

In dit nummer wordt de discussie over tegenkoppeling voortgezet. Ditmaal met een reactie van Matti Ojala. Het is voor de redactie wel een vraag hoeveel lezers in deze en dergelijke discussies geïnteresseerd zijn.

Laat ons dat eens .....



# Technics System E10

+

## Hepta Solid State

een geslaagd huwelijk  
door John van der Sluis

Zo nu en dan bespreken we een complete HiFi-set van één fabrikant. Het aantrekkelijke van zo'n set is dat alle apparatuur op identieke wijze en passend bij elkaar vormgegeven is. Het nadeel kan zijn dat de fabrikant slechts met één of twee apparaten een goede geluidskwaliteit weet te bieden. Bij de grotere Japanse fabrikanten is veelal de 'know how' wel in huis om een goed klinkende set te ontwerpen. Er kunnen echter commerciële dan wel vormtechnische redenen zijn waarom niet alle apparatuur in zijn prijsklasse goed scoort. Bekende voorbeelden zijn de alom beruchte midisets waar veelal meer concessies dan kwaliteiten in samengebracht zijn. Ook in iets duurdere sets van losse 44 cm brede componenten vinden we zelden een gelukkige, oorstrelende combinatie. Er zijn fabrikanten die veel aandacht besteden aan de geluidskwaliteit van hun versterkers en andere waarbij CD-spelers, tuners of cassettedecks de meeste (audiofiele) aandacht krijgen. De kwaliteitsverschillen binnen één fabriek worden nog groter als we de luidsprekers er bij betrekken. Er is vrijwel geen elektronica fabrikant die ook goed klinkende luidsprekers maakt. We bespreken nu een set waarin de elektronica van één fabrikant, Technics, komt en dat werd door ons gecombineerd met de nieuwe Solid State set van de Nederlandse luidsprekerfabrikant Hepta. Dit laatste product omvat tevens een audio rack in dezelfde kleurstelling en vormgeving als de luidsprekers.

## Technics System E10

Dit systeem bestaat uit vier componenten, een receiver (tuner en versterker ineen), een CD-speler, een cassettedeck en een afstandsbediening. Bovendien wordt er een 'paaltje' meegeleverd waarin de zend- en ontvangdioden voor de communicatie met de afstandsbediening zijn ondergebracht. De apparaten zijn alle even hoog (97 mm) en lijken zeer op elkaar, mede door het ontbreken van veel knoppen. De bedoeling is dat de meeste functies via de afstandsbediening worden ingesteld. Die afstandsbediening is tevens voorzien van een LCD schermje, waarop de ingestelde waarden en functies af te lezen zijn. De infrarood communicatie tussen de bedienunit en de apparatuur geschiedt daartoe in twee richtingen. In eerste instantie geeft de bedienunit een commando wat door de apparatuur wordt ontvangen. Daarna geeft de apparatuur een signaal terug met de dan geldende 'status', die vervolgens op het schermje te zien is. Interessant is ook dat de afstandsbediening een 'leerfunctie' kent, waardoor je alle denkbare apparatuur (TV, video etc.) die eveneens op afstand wordt bediend, via één en hetzelfde apparaat kunt bedienen.

Bij de apparaten worden Nederlandse handleidingen meegeleverd. Deze zijn dermate duidelijk dat het aansluiten en bedienen zeer eenvoudig wordt.







## Receiver SA-E10

De receiver omvat naast de versterker en de tuner ook het communicatie systeem voor de verbinding (via een 'bus') met de andere apparatuur. Bovendien is in dit apparaat een timer aangebracht waarmee men behalve de actuele tijd ook een wekfunctie kan instellen, evenals het opnemen van een radioprogramma tijdens afwezigheid. Ook nadat de apparatuur is uitgeschakeld, blijven het communicatiesysteem en de tijdklok onder spanning (stand by).

Het onderste deel van het frontpaneel bestaat uit een klepje, waarachter een aantal extra knoppen voor de bediening zijn aangebracht en een aansluiting voor hoofdtelefoon. Na het programmeren van de gewenste radiostations (FM, MG en LG) kan het klepje verder gesloten blijven, behoudens voor het bedienen van de 'Super Bas Regelaar'.

Aan de achterzijde zijn alle mogelijke aansluitingen te vinden, waaronder de 'bus'-aansluiting voor de verbinding met de andere apparatuur, de aansluiting voor de infrarood zend/ontvanger, en verder entrees voor phono, CD, DAT, Aux en een eventuele 'audio processor'. Voorts is in een 'geschakelde' netuitgang voorzien. Daardoor kunnen alle aangesloten apparaten met één druk op de knop uitgeschakeld worden. In de luidsprekeraansluitingen past uitsluitend draad of snoer, dus géén banaanstekers. De maximale snoerdikte is 2,5 mm<sup>2</sup> en er kan slechts één stel luidsprekers aangesloten worden.

## techniek tunerdeel

Het hoogfrequent deel omvat een enkele versterkertrap met een junction fet, drie afgestemde HF-kringen, een mengtrap met een bipolaire transistor en een oscillatortrapje. Hierna volgt de middenfrequent versterker met twee keramische filters en een discreet versterkertrapje. Tenslotte wordt het signaal op klassieke wijze gedetecteerd door middel van quadratuur detectie met een dubbele detectiekring. De decoder werkt met een PLL-circuit, dat afgestemd wordt met een LC-kring. Aan de uitgang vinden we de LC-filters voor de onderdrukking van de hulpdraaggolf en piloottoon en tenslotte voor ieder kanaal een mute transistor. Alle functies en instellingen worden bestuurd door een speciale microprocessor.

## techniek versterkerdeel

In de versterker worden twee microprocessors toegepast, één voor de communicatie met de andere apparatuur en de afstandsbediening en één speciaal voor de versterkerfuncties.

Alle ingangen zijn voorzien van filters t.b.v. de FTZ-norm (keramische condensatoren). De ingangskeuze loopt via geïntegreerde analoge (mosfet-) schakelaars. De phonoversterker bestaat uit een dubbele op amp met de RIAA-correctie in de tegenkoppellus. Na de ingangskeuze volgt een bufferversterker (dubbele op amp) met aan de in- en uitgangen een elco in de signaalweg. Daarna volgt de volumeregelaar die zowel handmatig als via een motortje bediend kan worden. Dan volgt de niet-uitschakelbare toonregeling. Deze laatste bestaat uit een op amp voorzien van een soort Baxandall regeling, d.w.z. dat de regelaars in de tegenkoppellus zitten. Aan de in- en uitgangen van die toonregelingen vinden we weer elco's in de signaalweg. Vervolgens gaat het signaal door een analoge schakelaar, waarmee gekozen kan worden voor al dan niet 'super bas'. Indien de super bas regeling wordt ingeschakeld komen er twee extra op amps in de signaalweg met elco's aan de in- en uitgangen. Het signaal vervolgt nu zijn weg naar de eindversterker. Op dat punt zijn per kanaal twee mute transistoren aangesloten. De beide eindversterkers zitten samen (voor links en rechts) in één geïntegreerde behuizing. Deze 'versterkerplak' zit tegen een forse koeler aangeschroefd. Een extra voorziening is een koelventilator die gaat draaien indien de versterker overbelast wordt. De eindversterkers sturen de luidsprekers aan via relaiscontacten en een extra schakelaar. Die schakelaar zit achter het klepje van het frontpaneel. Je kunt dan naar de hoofdtelefoon luisteren met of zonder ingeschakelde luidsprekers.

De versterker wordt gevoed door middel van twee transformatoren die samen zorgen voor



een gelijkgerichte spanning van + en - 35 Volt. Alle buffers worden gevoed via een discreet stabilisatiecircuit. Een derde trafo verzorgt de voeding voor de besturingen en is daarom niet uitschakelbaar.

De fabrikant specificeert een vermogen van 2 x 40 Watt aan 8 Ohm bij een maximale vervorming van 0,05 %. Die specificatie duidt op een wat mindere kwaliteit dan bij de 'normale' Technics versterkers. Ook de tunerspecificatie (THD = 0,3%) is minder goed dan we bij de meeste tuners in onze testen tegenkomen.

## RS-E10 cassettedeck

Het cassettedeck heeft op het eerste gezicht slechts enkele knopjes op het front voor de belangrijkste functies: play, snel vooruit of achteruit, stop en openen van de lade. Die lade is identiek vormgegeven als de CD-lade en de cassette gaat er plat in. Bij nadere inspectie blijkt er, evenals bij de versterker, een klepje in de frontplaat van het deck te zitten, waarachter de overige functies verborgen zijn. Men kan het MPX-filter inschakelen evenals de automatische opnamevolumeregeling, Dolby-B en -C en er is een mogelijkheid tot het inlassen van pauzes tussen de muziekstukken. Het deck kan in twee richtingen opnemen en weergeven.

Daarnaast is er de mogelijkheid de band eindelijk door te laten lopen (afwisselend kant-A en kant-B).

Het display laat alle ingeschakelde functies zien, zodat fouten vrijwel uitgesloten zijn. Alle opnamen worden automatisch gemaakt met het HX-PRO systeem. Ook de correctie voor de bandsoort geschiedt automatisch.

## techniek van het cassettedeck

In het cassettedeck worden, net als in de versterker, alle functies bestuurd door middel van een microprocessor. Het opnamevolume wordt elektronisch geregeld via een VCA (voltage controlled amplifier). In de signaalweg bevinden zich een aantal mute transistoren, waarvan enkele zijn ondergebracht in een speciaal IC waarin zich ook enkele op amps bevinden. In de signaalweg bevinden zich zowel bij opname als weergave een aantal elco's.

## CD-speler SL-E10

De CD-speler ziet er eender als het cassettedeck uit. De lade is van dezelfde afmeting en zit op dezelfde plek, in het midden van het front. Rechts daarvan is het display aangebracht, met daaronder een zestal bedieningstoetsen. Een verschil met het cassettedeck is dat zich onder de lade geen klepje met daarachter verborgen knoppen bevindt. Je kunt de speler uitsluitend

programmeren via de afstandsbediening. Een interessante functie is 'EDIT', waarmee je muziek (nummers naar keuze) van CD naar cassette kunt kopiëren. De CD-speler kan men bovendien eindelijk door laten draaien. De speler is voorzien van een optische digitale uitgang waarmee de mogelijkheid aanwezig is een betere D/A-converter aan te sluiten.

## techniek van de CD-speler

De speler converteert met het Technics MASH-systeem. Dat is een 1-bit systeem, wat in dit geval loopt met een klokfrequentie van 4,2 MHz. Dat is belangrijk lager dan bijvoorbeeld bij Sony. Het voordeel van een lage klokfrequentie is dat je minder hoogfrequent signaal aan de uitgang krijgt. De klok is gemakkelijker uit te filteren. De kans op intermodulatievervalsing, veroorzaakt door een (zeer) hoge klokfrequentie, is dus kleiner. Overigens werkt ook het Philips 1-bit systeem met een betrekkelijk lage klokfrequentie.

Het uitgangssignaal van de converter is differentiaal en gaat via eerste orde RC-netwerkjes naar de differentiële ingang van een op amp. Daarna volgt een tweede op amp met derde orde filtering. Voor de uitgang bevinden zich nog twee mute transistoren en een extra LC-filter. De filtering is dus uitstekend. Wel is de uitgang wat hoogohmiger dan bij veel andere spelers en de fabrikant geeft daarom terecht aan dat de ingangsimpedantie van de aangesloten versterker ten minste 10 kOhm dient te bedragen. Vanuit dit laatste gegeven ligt het ook voor de hand dat de kwaliteit van de aangesloten interlink een grote rol speelt.

## bediening en geluidskwaliteit

Nadat alle verbindingssnoeren aangebracht zijn, laat de set zich uitstekend bedienen door de afstandsbediening. Desondanks duurt het even voor je alle mogelijkheden van de grote hoeveelheid functies onder de knie hebt. Het schermje van de afstandsbediening is slecht afleesbaar, zelfs in helder daglicht. Ook de ingebouwde verlichting biedt nauwelijks soelaas. Dat hoeft natuurlijk geen beperking te zijn, maar een LCD scherm met achter het scherm ingebouwde verlichting (in plaats van opzij) werkt toch prettiger. De LCD schermjes op de apparatuur zijn wel goed verlicht, echter daar de letters vrij klein en dun zijn, zijn ook die panelen op zo'n twee meter afstand niet meer afleesbaar. De afstandsbediening werkt tot op grote afstand, zolang zender en ontvanger elkaar maar 'zien'. Dit alles is geen probleem meer zodra je aan de positie van de knoppen op de afstandsbediening gewend bent. Die knoppen zijn vrij fors en ook de onderlinge afstand tussen de knoppen is groot. Dat maakt de bediening een stuk gemakkelijker.





Het geluid van alle bronnen, dus zowel van tuner als van CD-speler en cassettedeck, is van goede kwaliteit. Bij grotere volumes wordt enige vervorming hoorbaar, die kennelijk veroorzaakt wordt door de nogal eenvoudige eindversterkers, maar zolang het volume beperkt blijft komt er een redelijk stereobeeld uit. Optimaal wordt dat niet en dat is de concessie die we moeten doen aan de processorgestuurde bediening (en de daarmee samenhangende schakeltransistoren). Vooral bij tuner en CD-weergave is het geluid goed tot zeer goed te noemen. Het gaat niet om een audiofiel product, maar dat viel ook niet te verwachten. De set is duidelijk bedoeld voor eenieder die op zijn gemak en vanuit de luie stoel alle mogelijkheden binnen handbereik wil hebben. Daarin is Technics uitermate geslaagd. Het bedieningsgemak is werkelijk formidabel.

Wie een betere geluidskwaliteit wil kan beter losse eenheden van Technics kopen. Dan mis je weliswaar het bedieningsgemak en je moet voor iedere functie naar de knoppen lopen, maar toch ....

De combinatie met de Solid State luidsprekers van Hepta biedt een uitgewogen geluid, dat van de hoogste tot de laagste oktaven een keurig klankbeeld neerzet, waar ook veel ruimtelijke informatie bij waar te nemen valt. Het moet gezegd: deze combinatie is waarachtig een gelukkig huwelijk! Als je dan ook nog het Solid State audio rack er bij aan kunt schaffen, wordt het zelfs oogstrelend, zoals u op onze voorpagina kunt zien.

Mocht u de set aanschaffen, dan raden we u wel aan wat extra geld uit te trekken voor goede interlink- en luidsprekerkabels. Ook bij deze set zijn kabelverschillen goed te horen en goede kabels lonen ook hier de moeite.

De prijs van de set is heel realistisch. Een werkelijk goede combinatie van versterker, tuner, CD-speler en cassettedeck kost over het algemeen aanzienlijk meer, vooral als alles ook nog op afstand bediend moet kunnen worden. We kunnen de set dus zeker aanbevelen, vooral voor de luiaards onder ons!

#### Prijzen:

E 10 set	fl. 3.479,-
Solid State luidsprekers p. stuk	fl. 798,-
Solid State audio rack	fl. 798,-

#### Importeurs:

Haagtechno (Technics set)

tel. 073 - 402502

Hepta (Solid State luidsprekers)

tel. 075 - 173264

## Naschrift

De Solid State luidsprekers blijken zeer gemakkelijk aanstuurbare speakers te zijn. Toen we ze op de eigen A-25 installatie aansloten, leek het even of we onze eigen L61 pijpjes hoorden. Het gemak waarmee het geluid 'los' komt van de speakers is vooral te danken aan het eenvoudige 6 dB/oktaaf filter. Verder zijn er goede componenten in de filters toegepast en ook dat is hoorbaar. Een tweede opvallend effect is het gebrek aan kastkleuring. Het schuin ingezette frontpaneel is daar zeker debet aan.

De toegepaste units zijn de bekende HD100 tweeter van Audax en een 17 cm bas-midden unit die op Hepta specificatie bij Tesla vervaardigd wordt.

We hebben de luidsprekers aangesloten met een eenvoudige, goed klinkende Monster XP-kabel. Als bron diende in hoofdzaak de Sony CDP-559ES CD-speler en alle interlinks waren van het type Monster 400.

Kenmerkend voor de 'Solid State' is dat het geluid absoluut niet aan de kast 'vastplakt'. Je hoort onmiddellijk dat het geluidsbeeld geheel los en vrij in de kamer staat. Ook aan diepte ontbreekt het niet, wat vooral te horen is bij de roemruchte Philips opname van het Concertgebouworkest met Colin Davis: l'Oiseau de Feu van Stravinsky. Ook goede jazzopnamen worden uitstekend weergegeven. Het geluid van koper en houtblazers is volkomen natuurlijk en de instrumenten staan keurig op hun plaats. Dit alles geldt indien de frontdoekjes verwijderd zijn. Met die frontdoekjes wordt het geluid meer gebundeld. Dat geeft op één luisterplaats in het midden van de luidsprekerassen een wat dieper geluidsbeeld, maar opzij daarvan wordt het beeld meer één-dimensionaal.

Het enige bezwaar dat we zouden kunnen hebben is het dynamisch gedrag in de hoogste oktaven. Tikken en klappen op bekkens komen wat 'soft' over. Je kunt dat onder de noemer 'vriendelijk geluid' brengen, waarmee de scherpe kantjes van sommige CD-spelers worden weggenomen. Anderzijds moeten we ons realiseren dat aan snellere, meer dynamische weergave van het hoogste oktaaf een over het algemeen hoger prijskaartje hangt.

Het laag van de Solid States is voortreffelijk. Dankzij het gesloten systeem is de basweergave heel strak en je zou voor dit aspect bijna de term 'voorbeeldig' willen gebruiken. Bijna, want de bas loopt niet door tot in het allerlaagste laag.

Desondanks is dit een heel 'evenwichtige' luidspreker waar met veel plezier naar geluisterd kan worden. Vooral akoestische muziek komt volledig tot zijn recht. Het is, kortom, een luidspreker waar vele jaren plezier aan kan worden beleefd en zijn prijs meer dan waard.

De firma Hepta kan met recht trots zijn op dit elegante, goed klinkende product wat eerdere door ons besproken Hepta modellen op alle 'muzikale' punten overtreft!



# CD KLASSIEK

door Ton Geene



## Franz Schubert

Gretchen am Spinnrade, arr. Liszt

## Franz Liszt

Après une Lecture du Dante

## Franz Schubert

Piano Sonata in D, D.850

Lilya Zilberstein, Piano

Deutsche Grammophon CD 435 385-2

tt 74'57"

Lilya Zilberstein is een van die jonge Russische pianisten die nu in het Westen wonen. Dat ze tot de pianistenstal van DG behoort, verbaast me niet. Bij het "Gele Label" schijnen ze een neus te hebben voor uitzonderlijk pianotent. Ze mag zich dan ook in het illustere gezelschap van raspaarden als Mauricio Pollini, Martha Argerich, Krystian Zimerman, Yevgeny Kissin en Ivo Pogorelich weten. Lilya Zilberstein heeft dan wel niet het gebruikelijke parcours langs de grote piano-concoursen achter de rug - ze werd bijvoorbeeld niet toegelaten tot het Tsjaikovski-concours omdat ze niet aan het Moskou's Conservatorium studeerde, maar aan het Gnëssin-instituut voor begaafde kinderen (waar Yevgeny Kissin ook vandaan komt) - toch lijkt haar carrière niet meer te stuiten sinds haar eerste prijs in het betrekkelijk onbekende Busoni-concours in Bolzano en haar debuut met de Berliner Philharmoniker onder leiding van Claudio Abbado in het tweede Pianoconcert van Rachmaninov. De live-opname die daarvan gemaakt is zal gekoppeld met Rachmaninov's derde in de loop van 1993 worden uitgebracht. We houden u op de hoogte.

Deze CD, met werken van Schubert en Liszt, is haar derde en de programma-opbouw ervan is heel persoonlijk. Het is hoogstwaarschijnlijk de neerslag van de toernees die ze recentelijk maakte door Europa en Japan.

De bewerking van Schubert's lied "Gretchen am Spinnrade" door Franz Liszt, waarmee deze CD opent, wordt door Lilya Zilberstein wel hoogst curieus gebracht. Dit is geen "Non troppo Allegro" (Edition Peters), de tempo-aanduiding van Liszt en ook niet het "Nicht zu Geschwind" van Schubert maar Adagio. Nog nooit heb ik het zo langzaam gehoord; er is in ieder geval geen zangeres die het in dit tempo kan zingen. Het is per slot van rekening een liedbewerking en Liszt schrijft Goethe's tekst er gewoon bij:

*"Meine Ruh ist hin, mein Herz ist schwer,  
Ich finde sie nimmer und nimmer mehr!  
Wo ich ihn nicht hab ist mir das Grab, die  
ganze Welt ist mir vergällt, mein armer  
Kopf ist mir verrückt, mein armer Sinn ist  
mir zerstückt."*

De radeloosheid en vertwijfeling van Gretchen omdat ze haar geliefde Faust nooit meer zal zien en het verzet tegen haar lot zijn bij Lilya Zilberstein louter berusting geworden. Door dat uitgesponnen tempo raakt de melodielijn nogal verbrokken en missen de begeleidingsfiguren, die moeten ruisen als een spinnewiel haar uitwerking.

Gelukkig is haar interpretatie van Liszt's grote "Fantasia quasi Sonata: d'après une Lecture du Dante", kortweg "Dante-Sonate", van een heel ander kaliber. Hier heeft ze een verbazend sterke greep op Liszt's verklanking van Dante's helse visioenen. Met het uit marmer gehouwen openingsmotief, oktaven in het interval van een tritonus, vanouds al de "diabolus in musica" ("Laat alle Hoop varen, Gij die hier binnentreedt!") opent Liszt de poorten van de hel. Deze keer zijn echter niet Vergilius en Beatrice onze gids in Dante's Inferno, maar Lilya Zilberstein.

Met haar briljante techniek en dramatisch vuur is ze een goede gids. Haar perfecte beheersing van de pianoklank, die typisch is voor de Russische pianisten uit de school van Heinrich Neuhaus, zoals Richter en Gilels, en haar brede, dramatische opzet doet haar spel denken aan haar oudere "zuster in musica", Bella Davidovich.





Het schimmige "Presto agitato assai" bouwt ze op tot een geweldige climax en het beeld van het razende hellevuur, met die duivelse dubbeloktaven over het koraalachtige tweede thema, brengt ze werkelijk op overdonderende wijze. Tederheid en lyriek heeft ze in voldoende mate in het liefdesduet (Andante) en in de Francesca da Rimini-episode (Più tasto ritenuto e rubato quasi improvisato), maar toch had ik mij de hel wat demonischer voorgesteld.

De beste uitvoering die ik ken van de "Dante-sonate" is er een door György Sebok (een leerling van István Thomán, die op zijn beurt een leerling was van Liszt zelf) tijdens het festival van Banff in Canada van enige jaren geleden, welke uitvoering een bevriend pianist van de radio opnam en mij toestuurde (hometaping is zo gek nog niet). Sebok is in Nederland overigens geen onbekende. Hij geeft hier elk jaar Masterclasses, die ook voor de niet-pianist bijzonder de moeite waard zijn. Hoewel Lilya Zilberstein dit niveau, althans interpretatief, niet helemaal haalt, komt ze toch aardig in de buurt. Maar wat een gezeur, als er nog zo'n hemelse Schubert-sonate achteraan komt!

De opname is gemaakt in de Jesus Christus-Kirche in Berlijn en heeft daardoor nogal wat akoestiek meegekregen. De piano staat echter goed in de ruimte en klinkt heel mooi.



## Johann Sebastian Bach

Goldbergvariaties BWV 988

Concerto in D, BWV 972

Fantasia in c BWV 906

Prelude, Fuga & Allegro BWV 998

Two-part Inventions BWV 772-786

Fantasia in c, BWV 919

Three-part Inventions, BWV 787-801

Capriccio über die Abreise seines geliebten Bruders, BWV 992

Partita no. 2 in c, BWV 826

Wanda Landowska - Klavecimbel

RCA Victor Gold Seal GD 60919; 2CD's  
ADD, mono, tt 2h29'15"

Op 22 oktober 1942 schreef de gevreesde muziekkriticus en componist Virgil Thomson in de deftige New York Herald Tribune:

*"Wanda Landowska's harpsichord recital of last evening at the Town Hall was as stimulating as a needle shower. Indeed, the sound of that princely instrument, when it is played with art and fury, makes one think of golden rain and of how Danaë's flesh must have tingled when she found herself caught out in just such a downpour. (-) She played everything better than anybody else ever does. One might even say, where not such a comparison foolish, that she plays the harpsichord better than anybody else ever plays anything."* Die Virgil!

Feit blijft dat zijn kritieken nog steeds bijzonder amusante lectuur zijn en dat het spel van Wanda Landowska, nu bijna 25 jaar na haar dood, ook nog steeds staat als een huis. Ik ga niet alle stukken die op deze twee CD's staan bespreken, maar ik wil wel even kwijt, dat je met dit setje, dat in de serie "Legendary Performers" is uitgebracht, een juweeltje in huis haalt, als je tenminste niet allergisch bent voor het geluid van een klavecimbel, mono, een beetje bandruis en een gedateerd klankbeeld. Ik ben dat gelukkig niet, zeker niet wanneer het gaat om opnamen die vanuit een historisch perspectief belangwekkend zijn. Het grote, in 1912 door Pleyel naar Landowska's eigen specificaties gebouwde klavecimbel, dat door zijn afmetingen meer leek op een vleugel met twee manualen, dan op het instrument dat we nu kennen, stond echter verbaasd goed tussen mijn Celestion SL-6-SI's in de kamer. De kwaliteit van de opnamen verschilt overigens sterk. Zo is de geluidskwaliteit van de opnamen die tussen 1954 en 1957 gemaakt zijn in haar huis in Lakeville, Connecticut nog verrassend modern en vrijwel ruisvrij. Dat is niet het geval met die, welke ze in 1946 in New York maakte, van onder andere haar legendarische Goldbergvariaties.

Wanda Landowska (1879-1959) was zonder meer de eerste pionier van de "authentieke" muziekpraktijk. Zoals Bach's "Mattheus Passion" op herontdekking door Mendelssohn heeft moeten wachten, heeft het klavecimbel, dat sinds het begin van de 19e eeuw in onbruik was geraakt, op Landowska gewacht om onder stof en spinrag vandaan gehaald te worden. Haar toernees in de eerste decennia van deze eeuw door heel Europa inclusief het Rusland van Tolstoj, haar niet aflatende inzet, liefde voor haar "musique ancienne", haar encyclopedische kennis ervan en haar interpretatief genie hebben er in hoge mate toe bijgedragen dat het klavecimbel en de muziek die er voor geschreven is, weer een volwaardige plaats in het concertleven heeft gekregen. Puristisch was ze allermintst, getuige de steeds wisselende, vaak heel geraffineerde registraties, metrische vrijheden en agogiek. Haar articulatie en frasering waren voor die tijd ongehoord en getuigen nog steeds van een spirituele, hoogst originele benadering.



Virgil Thomson: "Her especial and unique grandeur is her rhythm. It is modern quantitative scansion at its purest. Benny Goodman himself could do no better. And it is Bach's rhythm as that must have been." En inderdaad, Wanda Landowska kan Bach verrukkelijk laten swingen. Haar registraties zijn een verhaal apart. Wat de registermogelijkheden van haar Pleyel waren, wordt helaas niet vermeld in het uitstekend samengestelde boekje, waarin ook een aantal essays van de hand van Landowska zelf zijn opgenomen, maar dat ze de mogelijkheden ervan ten volle uitbuitte, is iets wat zeker is. Ze kan het instrument laten orgelen, heel intiem laten klinken, en ze maakt een hoogst origineel gebruik van het luit-register, maar ze onderbouwt haar keuzes op een manier waar menig musicoloog jaloers op kan zijn.

Wanda Landowska was in hart en ziel geworteld in de "Romantiek", en ze zag er zelfs niet tegen op om Chopin op het klavecimbel te spelen. Haar Poolse bloed kroop waar het niet gaan kon, maar dat is een ander verhaal.

Over zichzelf zei ze: "Don't write about me - Listen to my music. That will tell you what I'm all about."

Wanda Landowska moet je gehoord hebben.



## Joaquín Turina

Danzas fantásticas op.22,

La Procecion del Rocio op.9

Sinfonia sevillana op 23

Ritmos op.43

Bamberger Symphoniker o.l.v. Antonio de Almeida

RCA Victor Red Seal RD 60895 DDD

tt 63'25"

Tot voor kort kende ik van Joaquin Turina (1882-1949) eigenlijk alleen wat pianomuziek t.w. de beide suites "Niñerías" en "Verbena Madrileña", wat gitaar-muziek en de "Rapsodia Sinfónico". Sprankelende muziek, maar niet echt om van wakker te liggen, met als enige uit-



Wanda Landowska speelt klavecimbel ten huize van Leon Tolstoj.

zondering de "Rapsodia Sinfónico" die onder de handen van Alicia de Larrocha, de Spaanse "Grande" van het klavier, iets heel bijzonders wordt. Er bestaat een schitterende opname van op Decca (410 289-2) in een uitstekende koppeling met de Falla's "Noches en los Jardines de España".

Overigens was er van Turina bewonderenswaardig weinig op LP/CD te krijgen, maar daar is nu (in het kader van het Spanje-jaar 1992?) een beetje verandering in gekomen, met een door RCA uitgebrachte CD, waarop vrijwel alle orkestmuziek van deze in Sevilla geboren componist staat. Alleen een vroeg werk, "Evangelios" op.12, ontbreekt. Het is een CD die meteen duidelijk maakt, dat het toch wel een beetje onterecht is, dat Joaquin Turina, die rond 1914, samen met de Falla, Granados en Albéniz als een van de grootste Spaanse componisten werd beschouwd, in de vergetelheid is geraakt.

Het is vreemd te bedenken, dat de Spaanse volksmuziek pas laat doordrong in de kunstmuziek van dat land. Het waren in de eerste plaats Russische en Franse componisten uit de tweede helft van de 19e eeuw als Glinka (Jota Aragonesa), Rimsky Korsakov (Capriccio Espagnol) en Bizet (Carmen), die de schatkamer van de Spaanse Folklore ontdekten. Maar ook Liszt heeft zich niet onbetuigd gelaten met zijn "Rhapsodie Espagnol". De vaak 'Spaanser dan Spaanse' muziek, die Ravel en Debussy schreven, blijven natuurlijk absolute hoogtepunten, te meer waar Debussy nooit één voet over de Pyreneeën heeft gezet.

Turina echter, die in Parijs aan de Scola Cantorum bij Vincent d'Indy studeerde, schreef in 1907 een Pianokwintet, dat nog helemaal in de traditie van Caesar Franck thuishoort. Pas op aanraden van Albéniz en Manuel de Falla begon hij zich te verdiepen in het muzikale materiaal, waar zijn eigen land zo rijk aan was. Al zijn latere werk is doortrokken van de atmosfeer van zijn geboortestreek Andalusië en, hoewel hij het grootste deel van zijn leven in Madrid woonde, ademen zijn composities de geest van Sevilla.



"La Procesión del Rocío" was Turina's eerste orkestwerk, dat in 1913 in het Teatro Real in Madrid onder leiding van Enrique Arbós, aan wie het ook is opgedragen, zijn première beleefde. Het succes was zo enorm, dat het ter plekke herhaald moest worden en uitvoeringen door heel Spanje en Frankrijk volgden. Het eerste deel, "Triana en Fiestas", opent met een briljante "seguidilla" en de dansritmes van de "garrotin" waarmee dit deel afsluit zijn zo afkomstig uit de "Flamenco". Het begin van het tweede deel, "La Procesión", levert een aardig contrast, omdat het alleen maar is geïnstrumenteerd voor fluit en tambour de basque, maar uiteindelijk leidt het toch tot een spetterende finale, waarin alle thema's nog een keer acte de présence geven en de sfeer van een uitbundig en kleurrijk religieus volksfeest wordt volmaakt getroffen.

De "Sinfonia Sevillana" dateert uit 1920 en is eigenlijk meer een symfonisch gedicht in drie delen, dan een symfonie en de titels ervan spreken voor zich: "Panorama", "Por el Rio Guadalquivir" en "Fiesta en San Juan de Aznalfarache", een oude Moorse wijk in Sevilla. Maar waar we ook zijn, dansvormen als zapateado, petenera en garrotin met hun pikante ritmiek uit de Flamenco zijn altijd aanwezig. Op een meesterlijke, zeer beeldende wijze en met hoogstandjes van instrumentatiekunst weet Turina hier de sfeer van zijn geboortestad op te roepen.

De Fantasia coreografica "Ritmos" die Turina schreef in 1928 voor de populaire danseres Antonia Mercé ("La Argentina") - die het overigens nooit gedanst heeft - bestaat eenvoudig uit 6 korte deeltjes, karaktertekeningen eigenlijk, die zonder onderbreking in elkaar overgaan, elk met hun eigen bekoorlijkheid en instrumentaal vernuft. Tederheid, bitterzoete melancholie en een bijna vanzelfsprekende zorgeloosheid wisselen elkaar af om te culminereren in een wervelende afsluiting.

De musici van de "Bamberger Symphoniker" voelen zich kennelijk uitstekend thuis in deze warmbloedige Spaanse, magnifiek, soms heel delicaat, geïnstrumenteerde muziek. Aan het feilloze samenspel te horen, zitten ze op het puntje van hun stoel. Het orkest speelt onder leiding van Antonio de Almeida met een aanstekelijkheid en een Latijns temperament alsof het uit echte Spanjaarden bestaat, iets wat ik van dit (overigens uitstekende) Zuidduitse orkest niet direct verwacht had.

De strijkersklank heeft een weelderige fluwelen glans, die nog benadrukt wordt door de luisterrijke akoestiek van de Bamberger "Dominikanerbau". Bovendien heeft dit orkest een uitstekende houtblazersgroep, waarvan zeker de door Turina in de soli gekoesterde Engelse hoorn een feest voor het oor is. Laat ik dan ook de (niet met name genoemde) concertmeester van het orkest niet vergeten, die de verschillende vioolsoli op schitterende wijze voor zijn rekening neemt. De uitstekende opname is warm, ruimtelijk en heel gedetailleerd, met een vaak spectaculaire dynamiek.



## Frédéric Chopin

Fantaisie in f

Nocturnes op.15 no.2, op. 27 no.2, op. posth. 72 no.1

Ballade no. 1 in g

Scherzo no. 2 in bes

Robert Schumann

Papillons op. 2

Yuri Egorov Piano

EMI CDM 7643022 DDD, tt: 60'53".

Op 16 april 1988 overleed in Amsterdam de Russische pianist Yuri Egorov aan Aids. Hij werd 33 jaar. Egorov werd in Kazan geboren en studeerde piano bij Yakov Zak aan het conservatorium van Moskou. Hij won prijzen op het Marguerite Long-Jaques Thibaud-concours in Parijs en het Tsjajkovski-concours in Moskou, maar zijn carrière nam pas echt een hoge vlucht toen hij in 1975 derde werd in het Koningin Elisabeth-concours in Brussel, hetgeen voor Hans Kerkhoff, de toenmalige chef van de Vara-muziekafdeling en een man met werkelijk "Gouden Oren", aanleiding was hem naar Nederland te halen voor een concert in de Vara-matinee. Op het Van Cliburn-concours in Fort Knox in 1977 was hij de aanleiding tot een gelijksoortige rel als die Ivo Pogorelich in 1980 veroorzaakte op het Tsjajkovski-concours: hij werd tot grote woede van de toehoorders niet toegelaten tot de finale. Het publiek bracht toen zelf maar de 10.000 dollar, het bedrag van de eerste prijs, bij elkaar.

Toch is het verwonderlijk dat een pianist met zo'n superieure techniek en een zo uitgesproken muzikale persoonlijkheid nooit in aanmerking kwam voor een eerste prijs. "Jury's zijn jury's", denk ik dan en van vele eerste-prijs-winnaars is nooit meer iets vernomen. Zelf deed hij er nogal lakoniek over: "Om te winnen moet je voldoen aan een standaard, effectvolle stukken spelen en vooral je eigen individualiteit niet tonen!"







# TEST LUIDSPREKERS BUDGETKLASSE I

Ditmaal bespreken we luidsprekers in de goedkoopste voor ons interessante prijsklasse. Veel luidsprekers die voor nog minder worden aangeboden horen thuis in de categorie 'Spreeuwenkistjes' en worden door ons niet en nimmer besproken. De nu besproken luidsprekers kunnen verrassingen opleveren. In het verleden hebben we meermaalen zeer goede resultaten kunnen melden met luidsprekers van o.m. BNS, Wharfedale en Celestion. Tijdens onze shows hebben we zelfs meerdere malen met luidsprekers uit deze prijsklasse aangesloten op High End apparatuur gedemonstreerd wat tot grote verrassing van het publiek tot zeer muzikale resultaten leidde. Tijdens onze laatste show in het RAI congrescentrum lieten we bijvoorbeeld de Tannoy 603 afwisselend op een aantal versterkers horen, waaronder de Onkyo A-801 en de Audio Innovations 300. Vooral in die laatste combinatie waren de oh's en ah's niet van de lucht.

Enkele van de nu besproken luidsprekers (Celestion 3, Mission 760 en Wharfedale Diamond) werden eerder besproken in A&T nummer 16. Die luidsprekers zijn in de loop der jaren op sommige punten verbeterd zonder dat de benaming werd gewijzigd.

Zoals gewoonlijk bespreken we van elke luidspreker drie aspecten: het uiterlijk, het (meet-)technische en het gehoormatige aspect.

Naast de fabrieksgegevens worden onze meetresultaten vermeld. We letten daarbij vooral op zaken als faseverloop en de minimum impedantie bij impulsen. Dit laatste cijfer ligt over het algemeen wat lager dan bij een impedantiemeting met een sinus en geeft aan in hoeverre een versterker een probleem kan hebben met die luidspreker. Van belang is ook de gevoeligheid, ook wel het rendement genoemd, bij 1 Watt. Hoe groter de gevoeligheid hoe minder versterkervermogen je nodig hebt voor dezelfde geluidssterkte.

Alle genoteerde prijzen zijn ditmaal per stel. Dat wijkt af van eerdere noteringen en het algemeen gebruik. Daar luidsprekers meestal per stel aangeschaft worden (sommige zijn zelfs niet per stuk te koop!) menen we dat deze prijsnotering voor de consument duidelijker is.

## metingen

De metingen die in de grafieken zijn afgebeeld zijn alle gemeten met de Kernsonic AMS PC-1656 P. De frequentiekenarakteristieken werden gemeten met brede band ruis en een door de band lopend filter. Het voordeel van die methode is dat de luid-

spreker op alle denkbare audio frequenties tegelijkertijd wordt aangestuurd terwijl slechts een smal handje wordt bekeken. Eventuele intermodulatieproducten worden dan meegenomen in die meting. Alle frequentiekenarakteristieken zijn onder dezelfde omstandigheden (zelfde output en zelfde ingangsgevoeligheid) opgenomen. Daar de metingen in een huiskamer werden uitgevoerd hebben we te maken met de akoestische eigenschappen van die ruimte. Een van de gevolgen is een dip bij 150 Hz die in alle karakteristieken terug te vinden is. De Tannoy 603 is twee maal gemeten, eenmaal zonder en eenmaal met een met BAF materiaal gedempte poort. Opvallend in die meting is dat met de demping het gebied beneden 100 Hz minder grillig is. Dat hadden we gehoormatig al eerder vastgesteld en om die reden is deze Tannoy dan ook met die poortdemping beluisterd in de luistertest. Opvallend bij het Elac model is het niveau van de hoge tonen tussen 5 en 15 kHz. Dat is zo'n 6 dB hoger dan het middengebied!

De tweede meting behelst het faseverloop tussen 500 en 10.000 Hz. Het Grundig en het Elac model vertonen een 'sprong' bij 5 kHz die veroorzaakt kan zijn door de omgedraaide fase van de tweeter dan wel een extra sectie in het filter. Zo'n fasesprong is in principe ongewenst.

Bij de impedantiekenarakteristieken is duidelijk het verschil te zien tussen de gesloten en de basreflexsystemen. De laatste hebben twee bulten in het laag (de resonantie van de unit in de kast en de resonantie van de poort). In deze meting (met sinus) kwam niet één model beneden 4 Ohm.

Ter vergelijking werd ook ons eigen PMR-ontwerp er naast gezet. Daarbij valt op dat de fase draaiing aanzienlijk kleiner is dan bij enig testmodel. Wel is een zeer duidelijke afval in het hoog boven 15 kHz te zien en een voorkeur voor het middengebied tussen 1 en 2 kHz.

Hieronder ziet u de Celestion 3 geplaatst op de Alphason voet.





## Luistersessies

Voor de luistersessies werden alle luidsprekers geplaatst op de zandgevulde Alphason A12 stands. Die stands werden eerder besproken in A&T nummer 22 waar ze in een vergelijkende test een duidelijke winnaar waren.

De gebruikte muziekbron was de Sony CD-speler CDP-X559ES en de versterker was een Yamaha AX-350, de testwinnaar uit ons vorige nummer.

Als interlink diende de Monster 400 en Supra 2,5<sup>2</sup> werd als luidsprekerkabel gebruikt.

De beluisterde muziek was:

1. Anita O'Day Sings the Winners  
Nr. 8 My Funny Valentine
2. Le Sacre du Printemps, Stravinsky  
London Philharmonic o.l.v. Kent Nagano
3. Jazz at the Pawnshop  
Nr. 7 Everything happens to me



### Celestion 3 fl. 600,-

De Celestion 3 wordt door ons al vele jaren als een soort referentie binnen deze prijsklasse gebruikt. Het is een gesloten klein luidsprekertje wat, vrijstaand op een stand en op 1 meter van alle wanden, een uitstekend stereobeeld geeft. De 3 wordt geleverd met een op een kunststof frame opgespannen frontdoekje. Dat frame is aan de zijden voorzien van sleufgaten waardoor een goede spreiding van het geluid verkregen wordt.

AUDIO & TECHNIEK 29

De luidsprekerbezetting bestaat uit een 10 cm papieren bas-midden unit en een 25 mm titanium dome tweeter. Beide units zijn door Celestion ontwikkeld en worden daar ook gefabriceerd.

Het filter is een combinatie van eerste en tweede orde. De aansluiting geschiedt via schroefklemmen waar zowel banaanstekers als 2,5 kwadraat snoer in passen.

De kast is vervaardigd van 15 mm dik spaanplaat en gefineerd met zwarte houtnerf kunststof finer. Het geheel ziet er keurig uit.

## metingen

Deze Celestion laat een vrij regelmatige frequentiekarakteristiek zien. Opvallend is wel dat het hoog bij 20 kHz oploopt. Dat wijkt af van alle andere testkandidaten. Wellicht heeft dat iets te maken met de resonantie van de dome bij zo'n 22 kHz. Dat is ons overigens in de luister-test niet opgevallen. Het faseverloop van de 3 is heel evenwichtig en ook de impedantiemeting levert een keurig

resultaat. De minimum impedantie in de impulsmeting laat een dip van 4 Ohm bij 150 Hz zien, absoluut geen probleem voor de meeste huidige versterkers!

## luisterresultaat

Het luisterpanel vond unaniem de stereoafbeelding voortreffelijk. De plaatsing van stemmen en instrumenten zowel in de breedte als in de diepte is met grote precisie waar te nemen. Alle luisteraars waren het erover eens dat de achtergrondgeluiden bij Jazz at the Pawnshop beter waarneembaar zijn dan bij de meeste andere modellen. De tabel met luisterresultaten laat zien dat deze luidspreker op de meeste punten goed scoort.

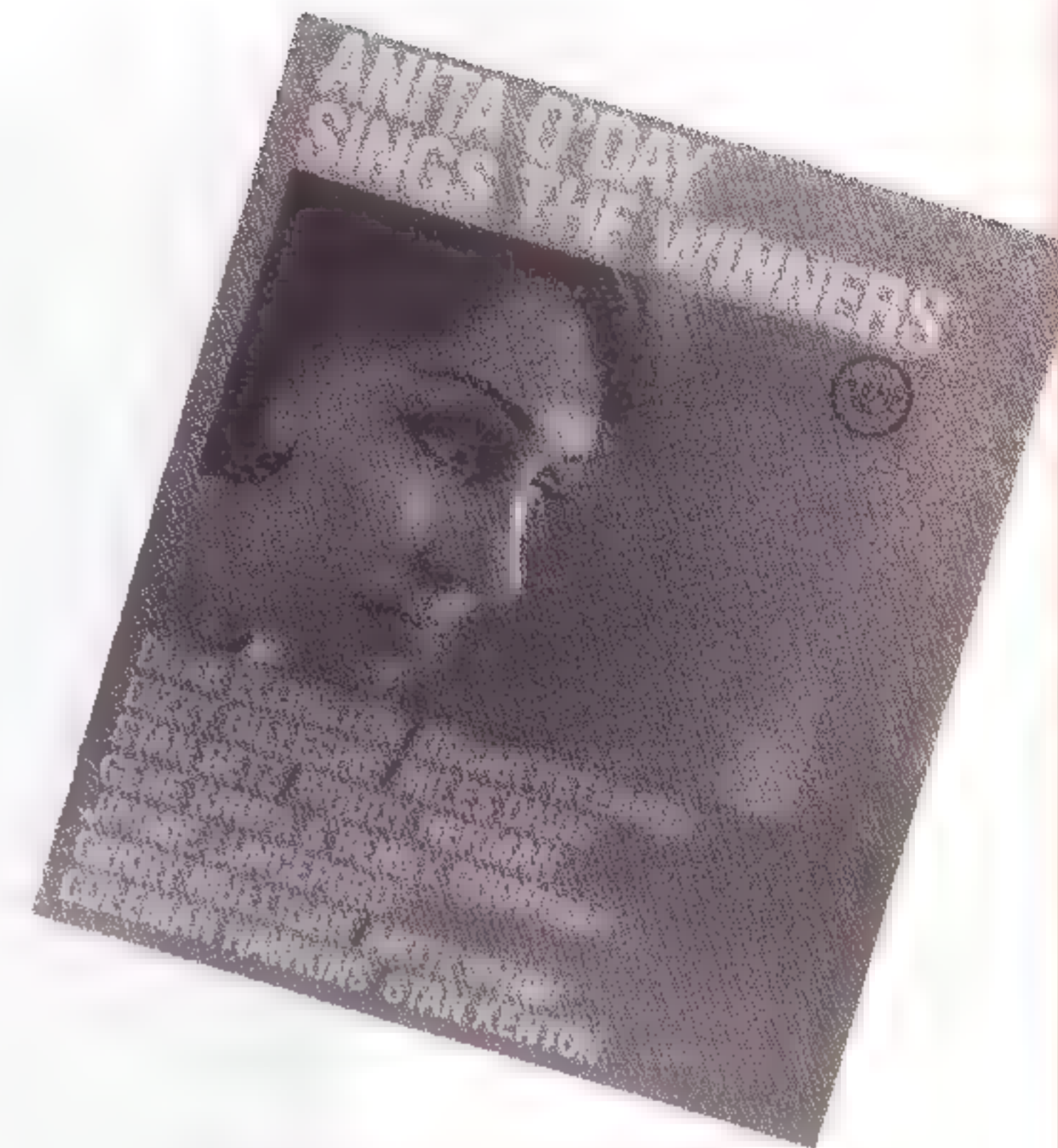
### Geïnteresseerd in achtergronden en/of technische benaderingen?

Lees dan 'AUDIO DISCUSSIONS' en de nieuwe afstudeerverslagen van bij ons afgestudeerde TH-studenten.

Het verslag 'AV-50' biedt inzicht in de jongste hybridetechnieken zoals toegepast in een vermogensversterker.

Het verslag 'AV-filters' biedt wiskundige benaderingen voor het berekenen van luidsprekerfilters.

Voor prijzen en bestelwijze zie LEZERSERVICE achter in dit blad.







### Elac EL 50 fl. 598,-

Dit is het kleinste model in het Elac programma. Het is een basreflex box met aan de achterzijde een ronde poort. In tegenstelling tot alle andere modellen is het front van deze Elac niet te verwijderen. We hebben de speaker daarom beluisterd en gemeten met front. De speakerbezetting bestaat uit een Bravox 13 cm basmiddenunit en een Elac tweeter. De achterwand van de kast zit er op geschroefd en zowel de units als het front zijn te vervangen nadat die achterkant



is losgeschroefd. Op de achterzijde is een aansluitdoos met klemmen aangebracht waarin snoer van maximaal 1,5 kwadraat in past (geen banaanstekers). De buitenzijde van de kast is voorzien van kunststoffineer in een zwarte kleurstelling. De voorzijde is boven en onder het front afgewerkt met halfronde balkjes wat het geheel een apart en aantrekkelijk uiterlijk geeft.

### metingen

De frequentie karakteristiek laat een paar bulten zien bij 100 Hz en rond 10 kHz. In de fase karakteristiek zien we een sprong bij 5 kHz. De impedantie karakteristiek laat zien dat de gemiddelde impedantie 4 Ohm is. Met impulsen hebben we een dip van 2,5 Ohm geconstateerd bij 130 Hz en een dip van 3 Ohm bij 6,4 kHz. Dat heeft tot gevolg dat, wil deze luidspreker goed klinken, hij aangestuurd moet worden met een versterker die ook bij 2 Ohm voldoende stroom levert. Met een gevoeligheid van 94 dB is dit de luidspreker met het hoogste rendement in deze test.

### luisterresultaat

Over deze luidspreker waren de panelleden minder eensluidend. Eén luisteraar vond de luidspreker overall het beste klinken. Bij de overige kanttekeningen valt op dat men zowel de weergave van het hoog als het laag veelal wat te sterk benadrukt vindt. De ruimtelijke afbeelding is weliswaar goed, maar het blijft een beetje tussen de speakers hangen. Er is dus wel een redelijke diepte, maar de breedte is minder dan bij sommige andere luidsprekers. Opvallend is ook dat het gedrag heel dynamisch is, dynamischer dan Celestion wat voor de popliefhebbers aantrekkelijk kan zijn.

### Grundig Box 5500 fl. 398,-

Dit is een drieweg systeem in een gesloten kast. De 17 cm laagunit is voorzien van een papieren konus evenals de 10 cm middenunit. De tweeter is een dometweeter die is voorzien van een klankverstrooier.

De zwart gespoten kast klinkt tamelijk hol en weegt minder dan enig ander model in deze test. Aan de achterzijde vinden we een kabeldoorvoer waar een zeer dun aansluitsnoer uitkomt met een lengte van 2,5 meter. Dat Grundig in deze prijsklasse een drieweg systeem levert is op zich aantrekkelijk, het dunne snoertje doet echter afbreuk aan de eventuele kwaliteit.

Het frontdoek is opgespannen op een kunststof frame. De opstaande rand van dat frame is 2,5 cm hoog en kan daarom het stereobeeld nadelig beïnvloeden.

De forse kast is gemaakt van gefineerd 12 mm dik spaanplaat. De achterwand is waarschijnlijk



iets dunner. Het geheel ziet er strak en goed afgewerkt uit.

## metingen

De frequentie karakteristiek van Grundig verloopt zeer regelmatig. Wel laat de fase karakteristiek een sprong zien bij 5 kHz. De impedantie is over het gehele gebied 7 Ohm of hoger. Ook met impulsmetingen komen we niet lager dan 6 Ohm. Het is daarom een gemakkelijk aanstuurbare luidspreker die met de meeste versterkers goed aan te sturen is. De gevoeligheid is met 91 dB goed te noemen.

## luisterresultaat

Over deze Grundig luidspreker bestond grote unanimititeit in het panel. Alle panelleden vonden hem de minst succesvolle in deze test. Vooral de stereo afbeelding viel tegen. Het geluid plakt aan de luidsprekers vast en, zoals één van de luisteraars opmerkte, het geluid komt zelfs bij Jazz at the Pawnshop niet los! Bovendien is de klankbalans niet goed, het hoog is te hard en schel. De basweergave is wollig en paukenslagen (bij Stravinsky) hebben te weinig impact.

## Mission 760 fl. 396,-

Ook dit is een betrekkelijk klein kastje met een eenvoudig twee-weg basreflex systeem. De kast is vervaardigd uit met zwarte houtnerffineer beplakt MDF. De baffle is geheel uit kunststof vervaardigd. Het frontdoek is bevestigd op een kunststof frame wat over de zijden van de baffle schuift. De spreiding van het geluid wordt dus niet gehinderd door opstaande randen van dat frame. De luidsprekerbezetting bestaat uit een 20 mm kunststof dome en een 13 cm basmidden weergever met een conus van gecoat papier. Het basreflexpijpje zit aangegoten aan de baffle en komt dus als enige in deze test aan de voorzijde uit. In afwijking van het vorige model is de 760 nu voorzien van apparaatklemmen voor de verbinding met het luidsprekersnoer. In die klemmen passen zowel banaanstekers als 2,5 kwadraat snoer. De filtering geschiedt met 6 dB/oktaaf voor het laag en 12 dB/oktaaf voor de hoge tonen.

## metingen

Deze Mission laat een keurige frequentie karakteristiek zien en ook het faseverloop is heel netjes. De impedantie karakteristiek laat zien dat het hier om een 4 Ohm systeem gaat. In de impulsmeting komen we een dip tegen van 2,7 Ohm bij 150 Hz en 3 Ohm bij 50 Hz. Dat kan

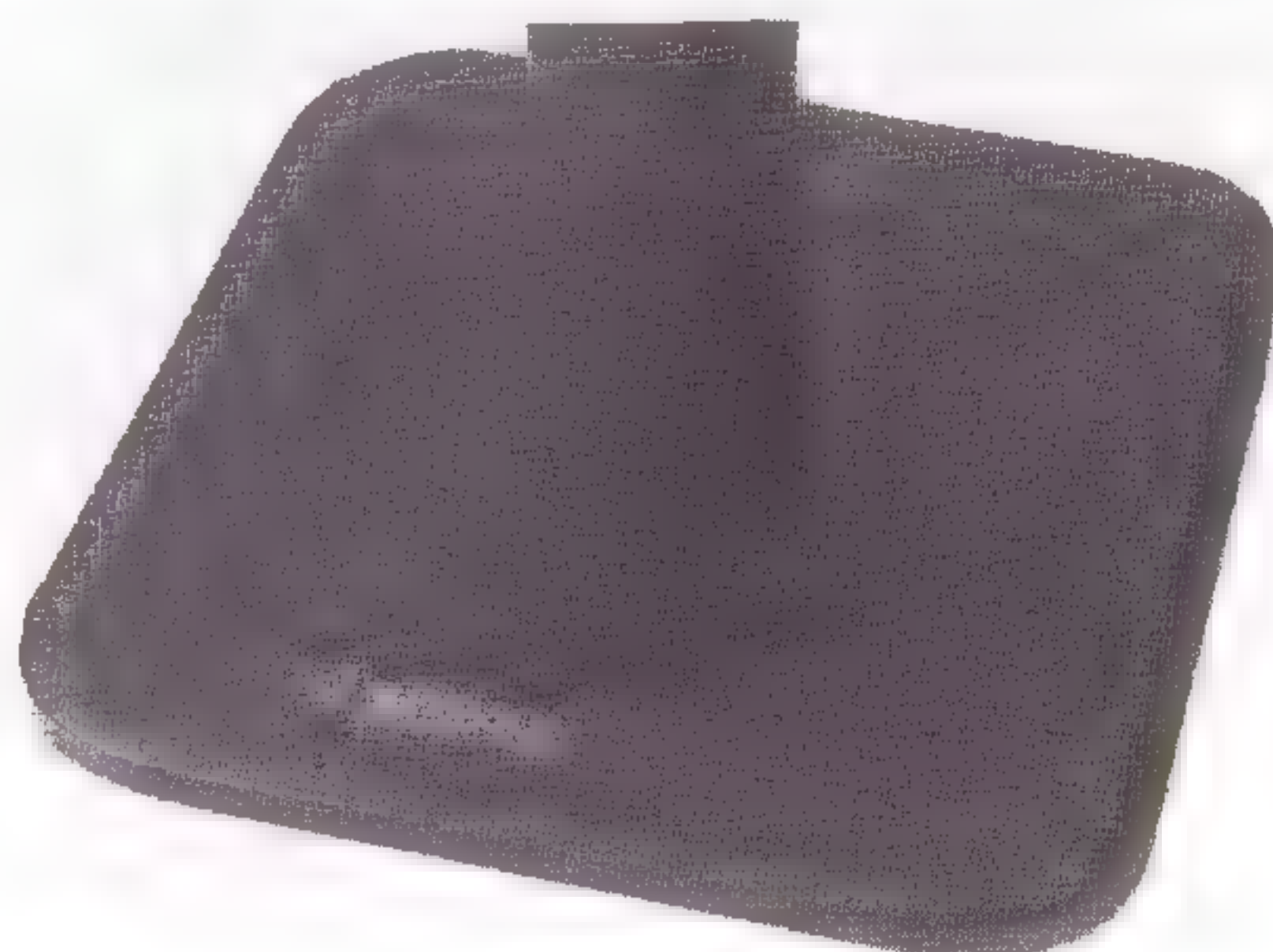


een probleem opleveren met de stroomleverantie van de versterker. De gevoeligheid is met 90 dB ruim voldoende.

## luisterresultaat

Over het stereobeeld was het panel redelijk te spreken. Ruimte en diepte zijn voldoende aanwezig en de plaatsing van de instrumenten is goed. Bovendien klinken het middengebied en het hoog vrij 'schoon'. Een minpuntje is de wat wollige bas. Daarentegen is de dynamiek goed, de paukenslagen in het stuk van Stravinsky worden realistisch weergegeven.

Hieronder is de uit MDF vervaardigde onderplaat van de Alphason luidspreker stand te zien.







**Tannoy 603 fl. 538,-**  
**Tannoy stands fl. 299,-**

De 603 heeft dezelfde vormgeving als de in het vorige nummer besproken 609. Alleen alle afmetingen zijn wat kleiner. De zeshoekige basreflex kast bevat een twee-weg systeem bestaande uit een 10 cm midden-laag weergever met kunststof conus en een 25 mm metal dome tweeter. Met de luidspreker werd ook een voetje in de stijl van de 'Sixes' meegeleverd. Dat voetje is zowel bij de metingen als bij de luistertest gebruikt. Het kastje is inwendig voorzien van verstijvingen waardoor paneelresonanties extra onderdrukt worden. Als enige in deze test heeft deze luidspreker een dubbele set aansluitbussen zodat er gebiwired kan worden. De bussen kunnen zowel via banaanstekers als met 1,5 kwadraat snoer aangesloten worden. De filtering is met 6 dB/oktaaf heel vriendelijk. Het kastje is vervaardigd uit MDF en aan de buitenzijde afge-

werkt met kunststof fineer.

De Tannoy 603 ziet er staande op zijn voetje bijzonder en goed vormgegeven uit.

### metingen

We hebben deze luidspreker gemeten zowel met als zonder dempingsmateriaal in de reflexpijp. Zonder dempingsmateriaal zien we in de frequentie karakteristiek een lift bij 100 Hz. Met dempingsmateriaal verloopt de karakteristiek egalier en bovendien blijkt er dan ook beneden 50 Hz wat meer bas uit te komen. Het allerhoogste hoog valt wat af maar dat is niet hoorbaar. De fase karakteristiek verloopt netjes. De impedantiemeting laat zien dat het om een 4 Ohm systeem gaat. In de impuls meting vinden we een minimum van 2,2 Ohm bij 125 Hz. Het rendement is de laagste in de test. Deze laatste twee metingen duiden op een problematische belasting voor de versterker; die moet zowel een redelijk vermogen als een grote stroom kunnen leveren.

### luisterresultaat

De luisteraars in het panel kwamen tot de vrijwel unanieme conclusie dat we hier te maken hebben met een duidelijke testwinnaar. Het stereobeeld is zowel in de breedte als diepte voortreffelijk, ten minste even goed als de Celestion 3 en de Diamond IV. Het beeld staat geheel los in de ruimte hetgeen bij goede opnamen de indruk geeft dat je 'er bij' bent. Een van de luisteraars merkte op dat je met deze speakers "het verschil tussen piano en vleugel uitstekend kunt horen". Dat betekent dat ook de definiëring heel goed is. Uit de luistertabel blijkt dat het panel op vrijwel alle punten veel waardering voor deze luidspreker had.

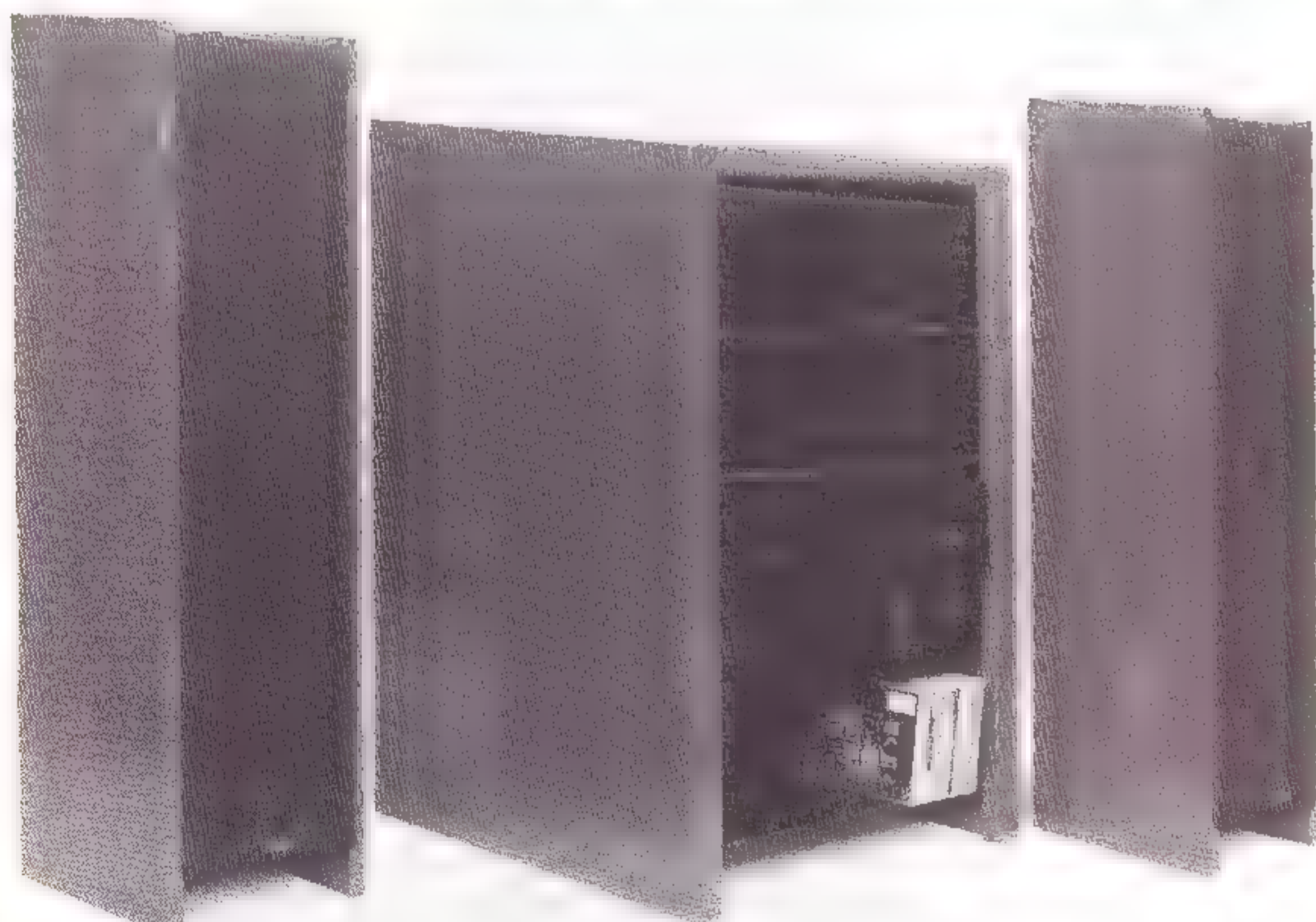
## SOLID STATE

Dat is de naam van deze fraaie Hepta producten. Top HiFi in design verpakking.

De Solid State is leverbaar in elke RAL-kleur voor de verrassende prijs van f 795,- per component. <sup>1)</sup>

Hepta maakt 12 modellen luidsprekers, vanaf de Ace (f 399,- per stuk) tot en met het topmodel, de Menhir Gold Series (f 2398,- per stuk).

<sup>1)</sup> Prijzen exclusief apparaten/CD's.



Bel of schrijf voor meer informatie naar: **Hepta B.V. Ooievaarstraat 20-26 1506 XM Zaandam tel. 075-173264**



## Wharfedale Diamond IV

fl. 598,-

De roemruchte Diamond kent inmiddels een aantal varianten. De IV is een zeer klein basreflex kastje waarin een twee-weg systeem. De bezetting bestaat uit een 10 cm bas-midden unit met kunststof conus en een 20 mm titanium dome. Beide units zijn van eigen fabrikaat. Het kastje is vervaardigd uit 12 mm dik MDF en keurig gefineerd met een zwarte kunststof houtnerf finer. De baffle (voorplaat waar de units op gemonteerd zijn) is eveneens vervaardigd uit MDF, ditmaal 22 mm dik, en aan de zijkanten afgerond. De bovenzijde van de baffle is door middel van een kunststof strip afgeschuind. Het frontdoek is opgespannen op een kunststof frame wat op de zijden van de kast klemt. Vanuit de units gezien is er aan de zijden van het frontpaneel dan geen enkele obstructie. In dit geval is er ook met frontdoek een goed stereobeeld te verwachten.

De aansluitingen bestaan uit apparaatklemmen waar zowel banaanstekers als 4 kwadraat snoer in passen.

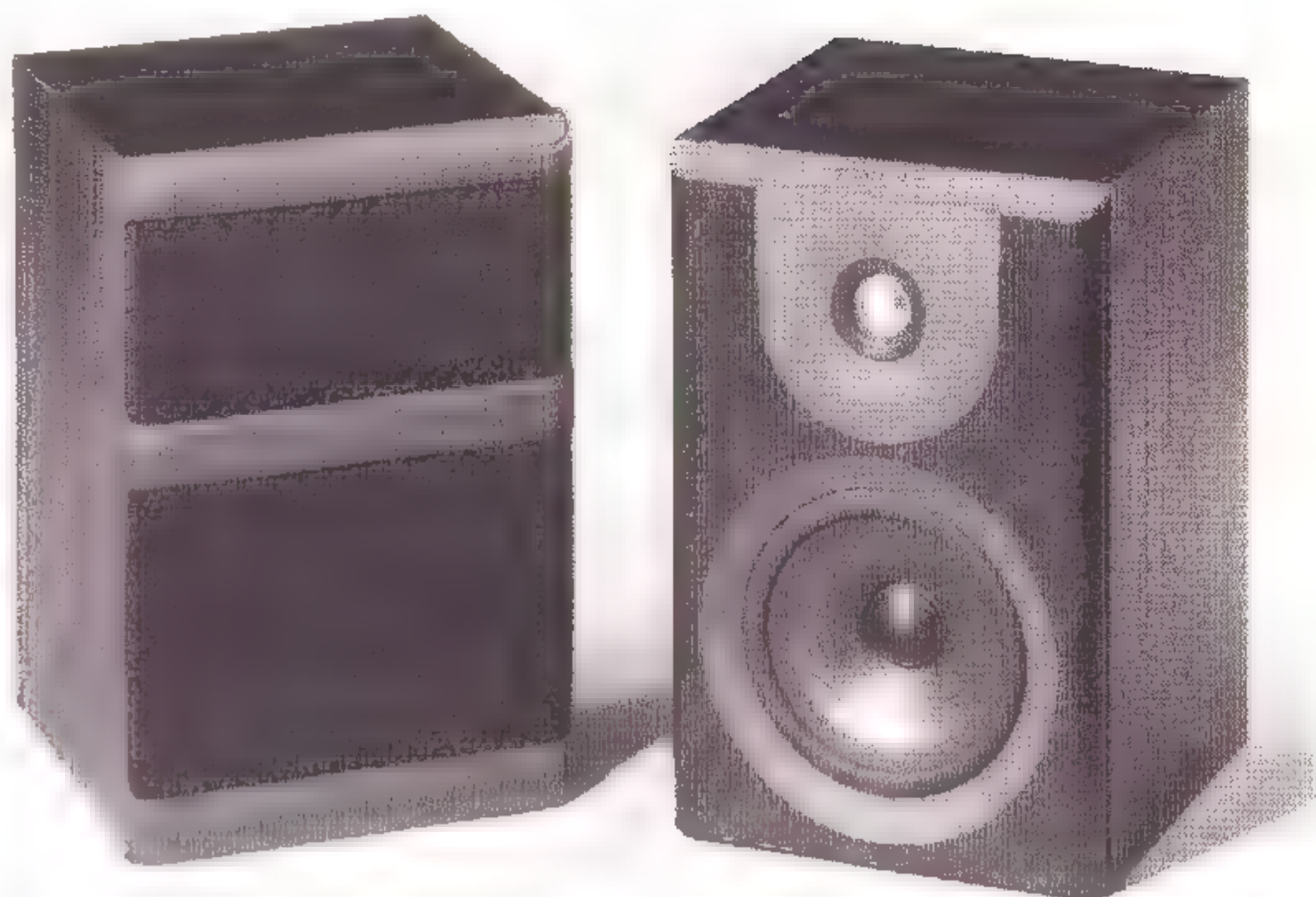
De filtering is 6 dB/oktaaf voor het laag en 12 dB/oktaaf voor het hoog.

### metingen

Deze luidspreker laat een regelmatig verloop in de frequentie karakteristiek zien en ook de fase karakteristiek verloopt heel netjes. Uit de impedantie karakteristiek is te zien dat de luidspreker (met sinus gemeten) een laagste impedantie van 4 Ohm heeft. De gevonden minima bij de impuls meting lagen op 3,5 Ohm bij 170 Hz en 3 Ohm bij 7,6 kHz.

### luisterresultaat

Deze luidspreker heeft een goede klankbalans. Van het laagste laag tot het hoogste hoog is het muziekbeeld in evenwicht. De ruimtelijke afbeelding is ook goed al is de diepte misschien wat minder dan bij Tannoy en Celestion. Opvallend is ook dat de dynamiek wat minder is dan bijvoorbeeld bij de Elac. Dat laatste was vooral bij de paukenslagen waar te nemen. Het is een heel plezierige luidspreker om naar te luisteren. Dat blijkt ook uit de tabel met luisterresultaten, vooral de detaillering en de definiëring zijn goed beoordeeld.



### Conclusie

Duidelijk winnaar is ditmaal de Tannoy 603. Die luidspreker werd bovendien nog even vergeleken met de 609 die in het vorige nummer besproken is. Alle panelleden gaven de voorkeur aan de goedkopere 603. Wel werd de basweergave wat gedempt door de poort te vullen met BAF hetgeen voor onze oren het evenwicht in de klankbalans ten goede kwam. De Tannoy 603 is een dynamische, goed gedefinieerde luidspreker die bovendien een voortreffelijk stereobeeld neerzet. Kortom een aanrader, zeker in deze prijsklasse.

De volgende vier kandidaten doen overall nauwelijks onder voor de Tannoy. De Celestion 3 en de Wharfedale Diamond IV zetten weliswaar een goed stereobeeld neer maar blijven iets achter in dynamiek. Luist op dit laatste punt scoort de Elac heel goed. Ook de Mission 760 is een dynamische luidspreker echter met een (in onze ruimte) wat excessieve bas.

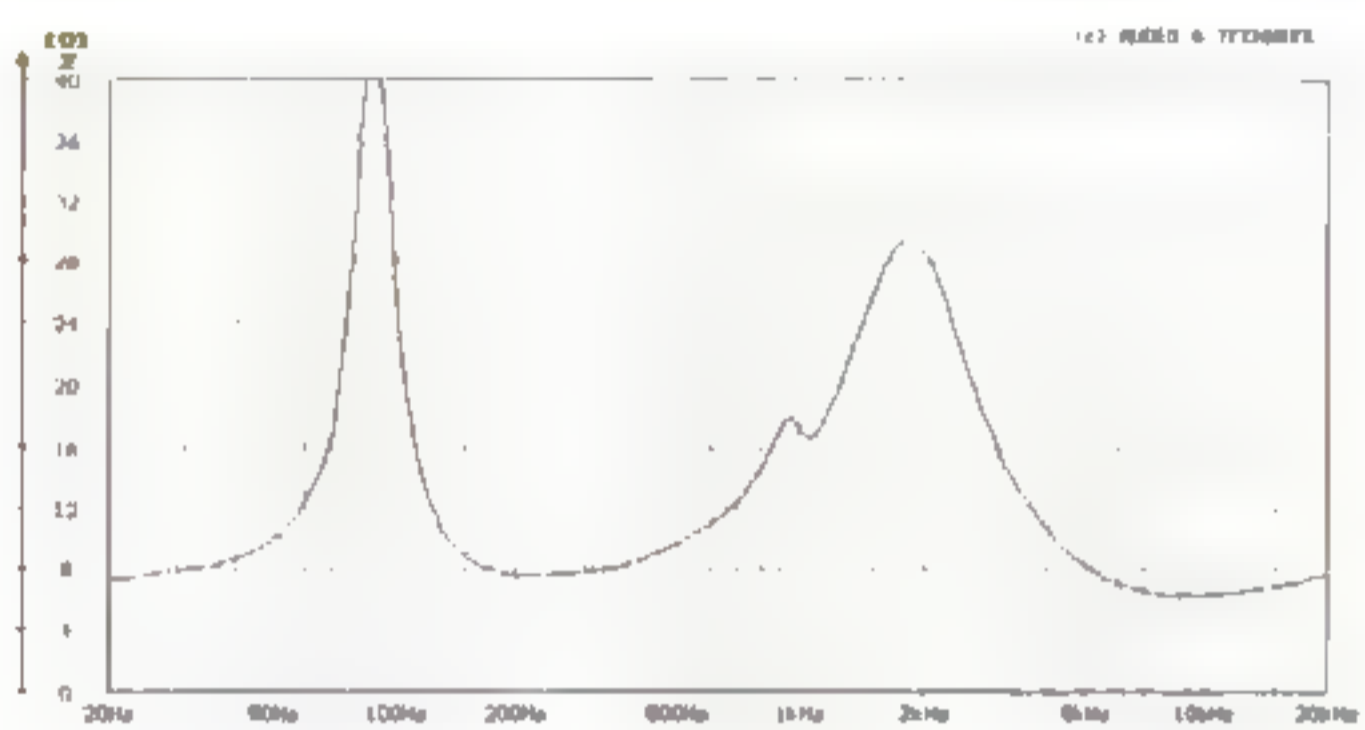
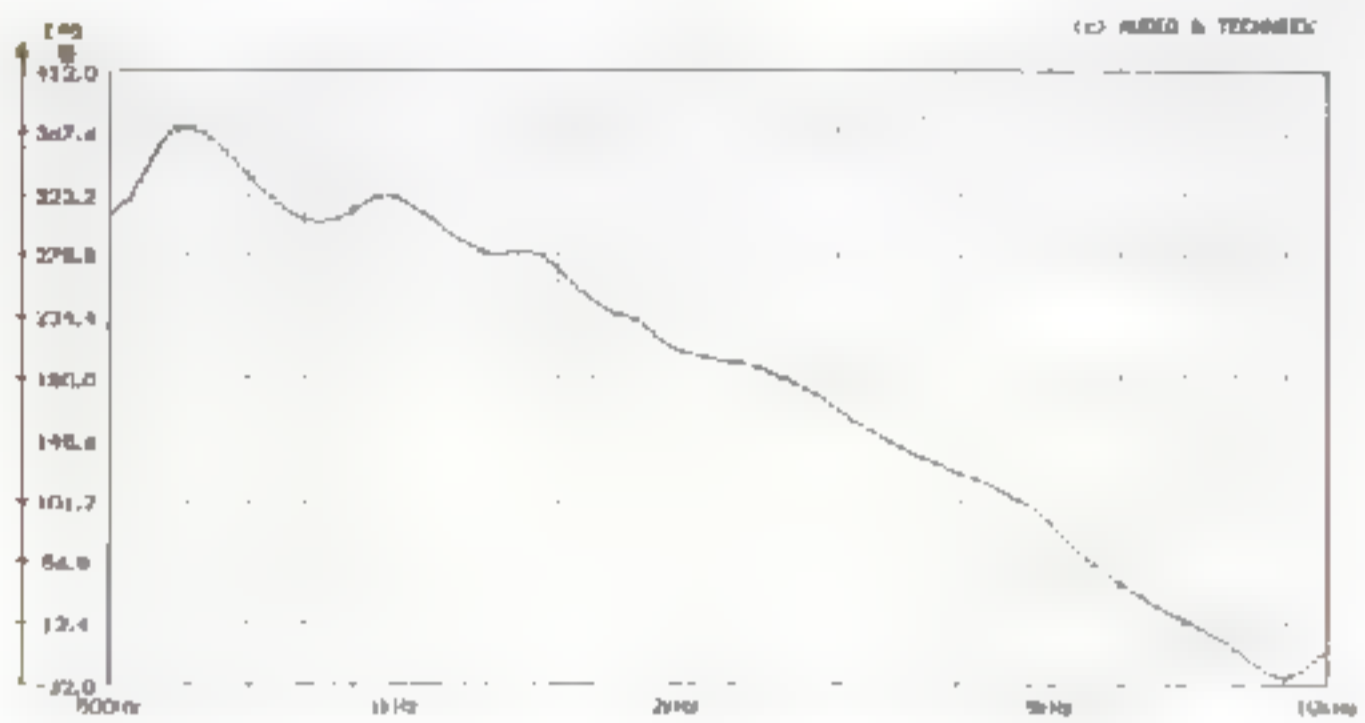
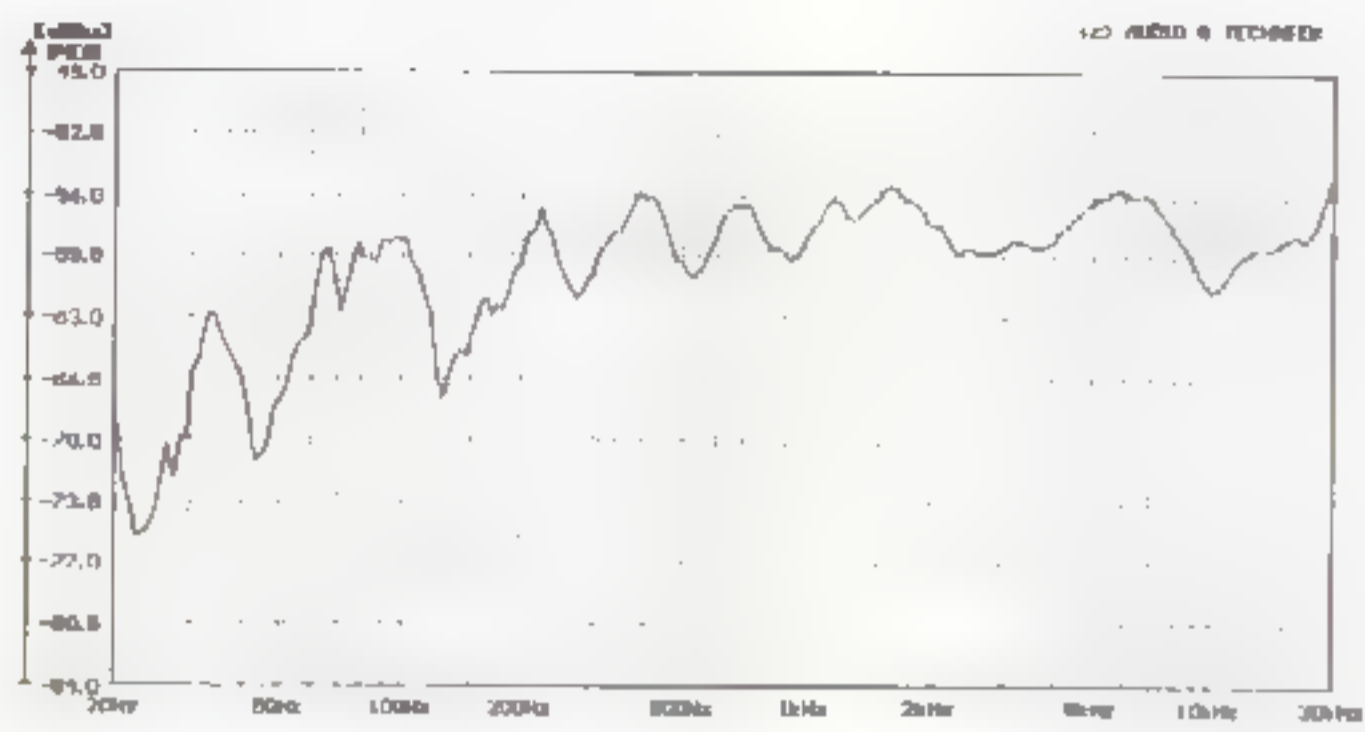
De Grundig is een duidelijke misser. Al is het dan de goedkoopste in de test, ons inziens kan het veel beter, ook voor die prijs.

Indien we ook de versterker in de weergave kwaliteit betrekken dan kan het gebeuren dat sommige luidsprekers beter klinken op een wat zwaardere versterker. Dat geldt dan met name voor de Elac, Mission en Wharfedale modellen die alle een nogal lage impedantie bij impulsweergave hebben. In onze versterkertesten kunt u zien in welke mate een versterker zo'n luidspreker goed aanstuurt. Een ideale versterker zou een verlies van 0 dB bij een belasting met 2 Ohm moeten hebben. In het vorige nummer kon u zien dat vrijwel alle besproken versterkers een verlies van 0,25 dB bij 2 Ohm en 1 Watt geven. Dat is een nauwelijks hoorbaar verlies.

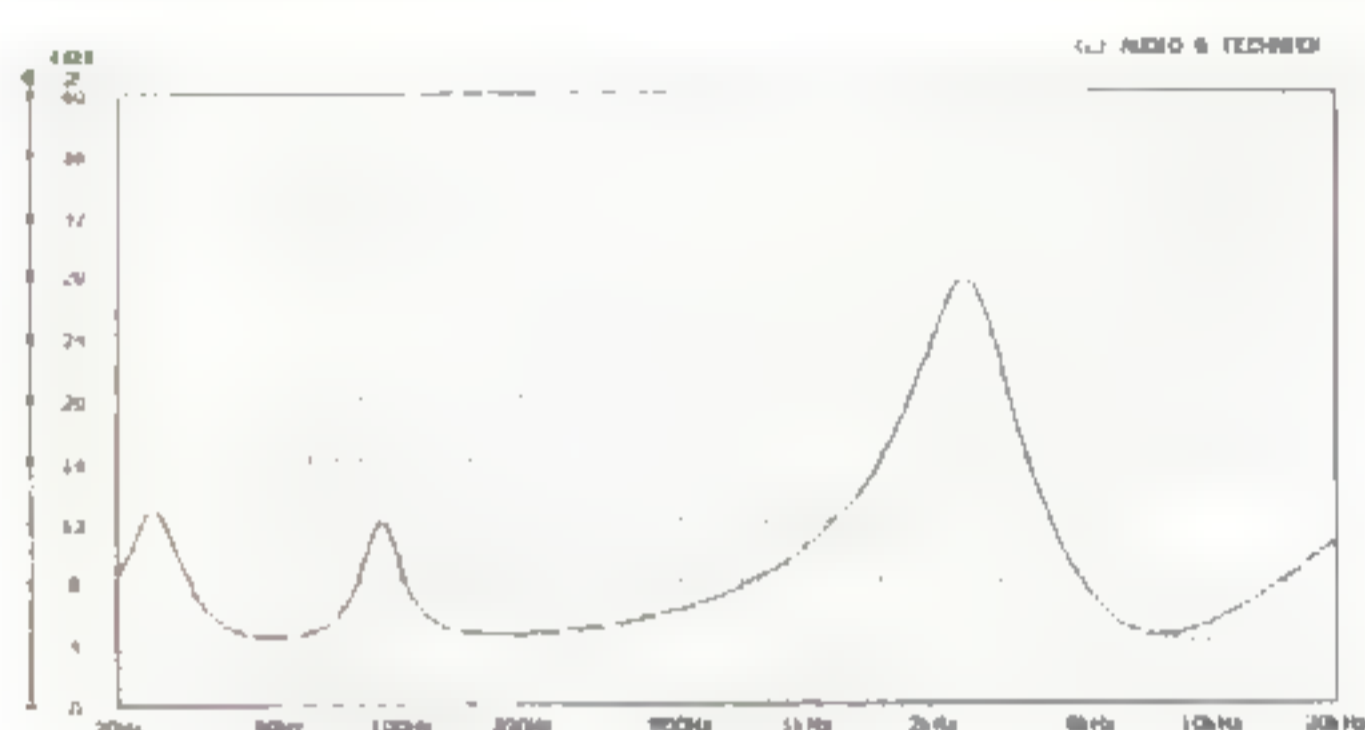
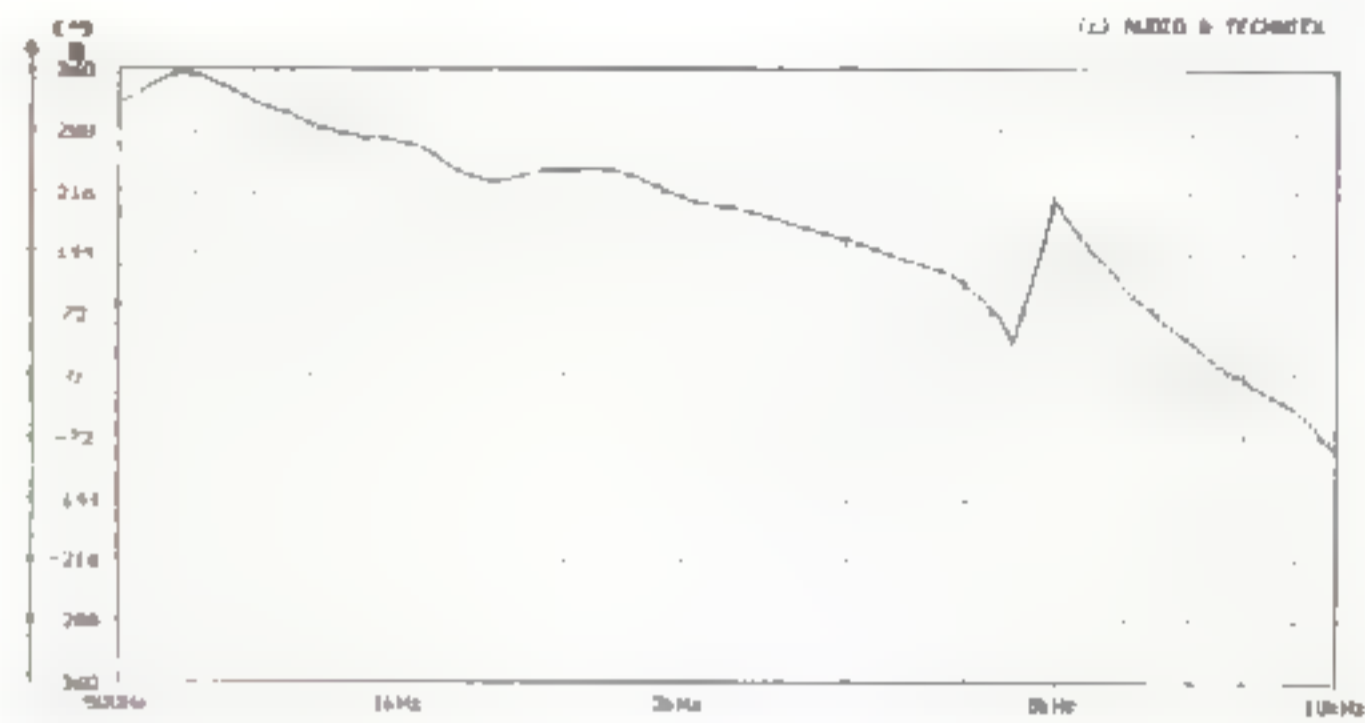
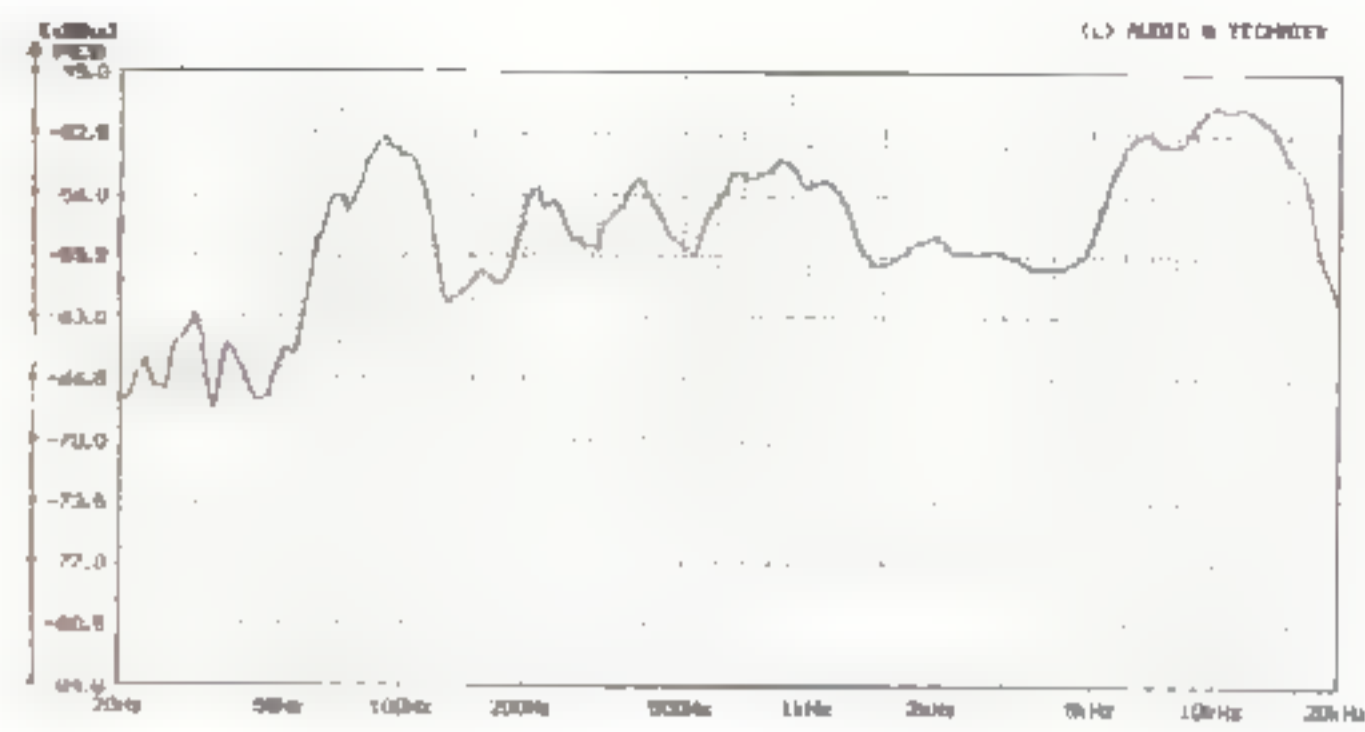
Mocht u een luidspreker uit deze test willen aanschaffen beluister hem dan eerst in uw eigen woonruimte. Uw kamer is de onze niet en de akoestiek kan tot andere resultaten leiden dan wat we in onze luisterruimte ervaren hebben.



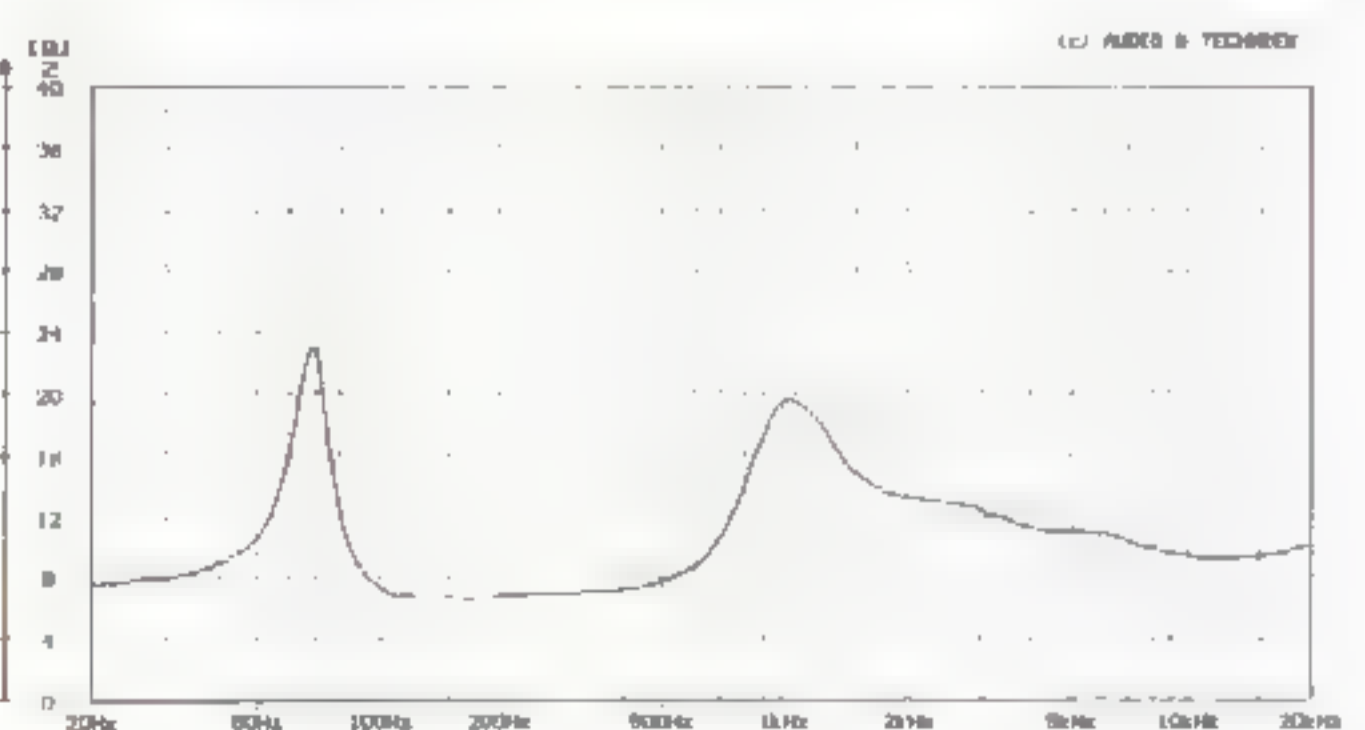
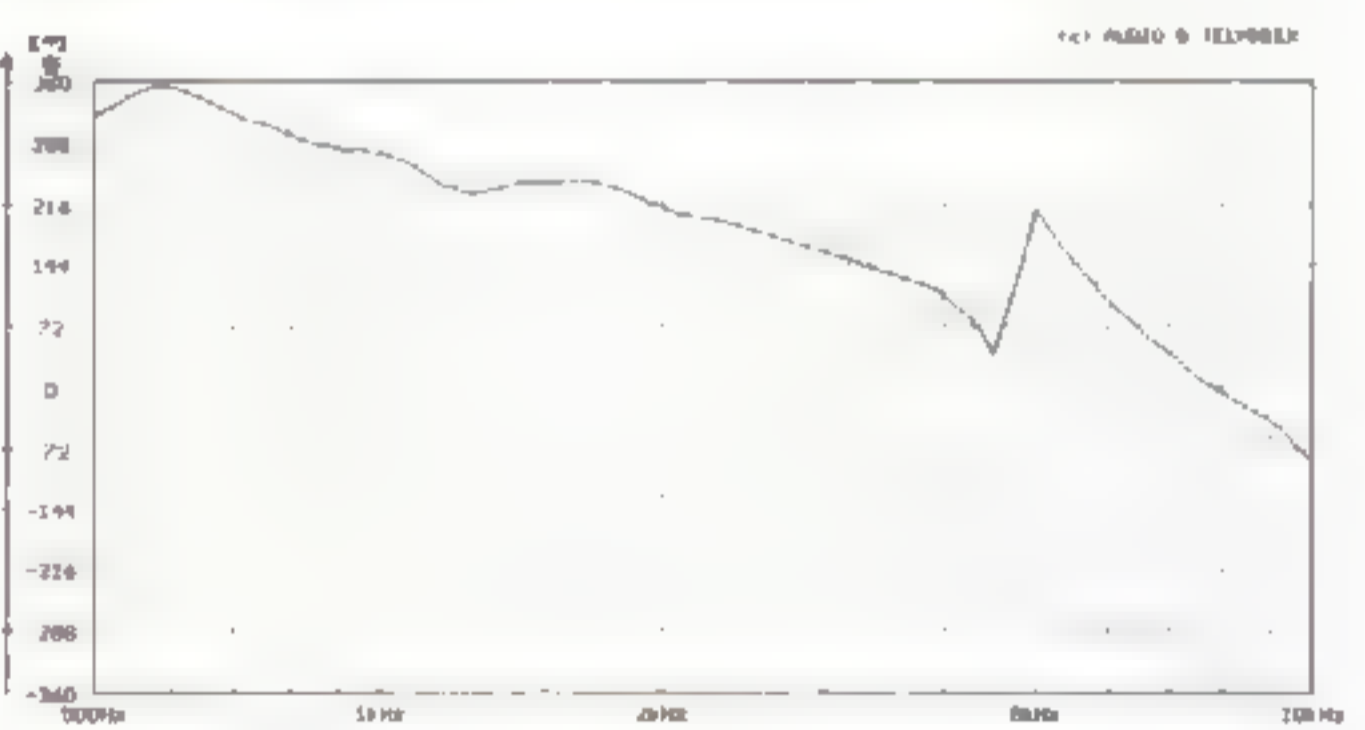
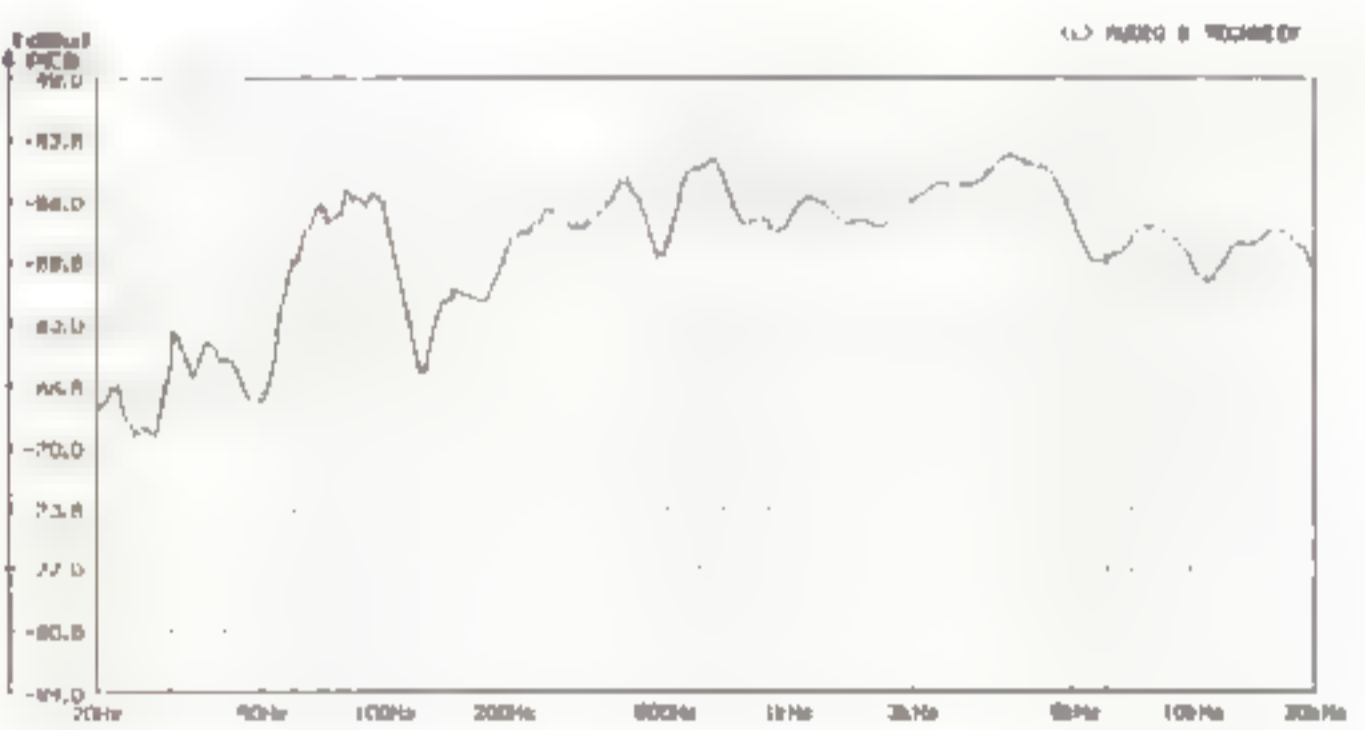
### CELESTION 3



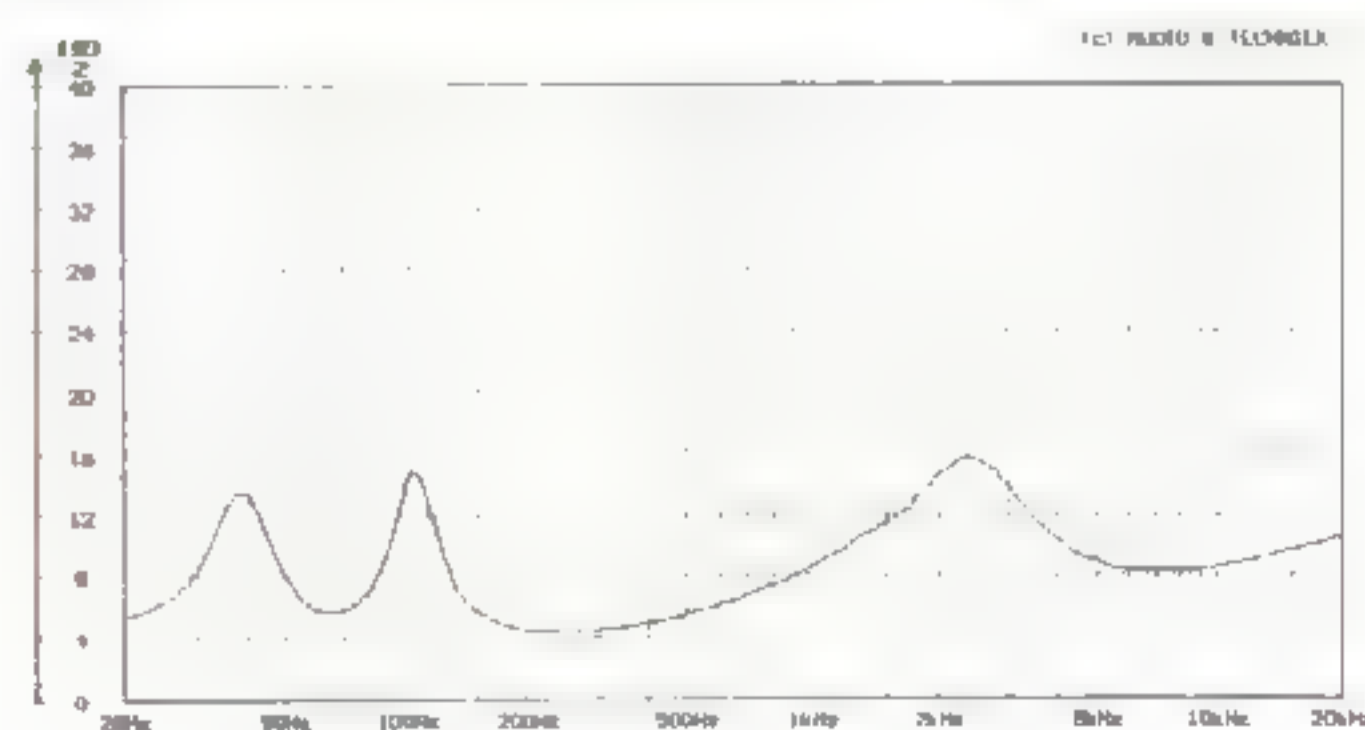
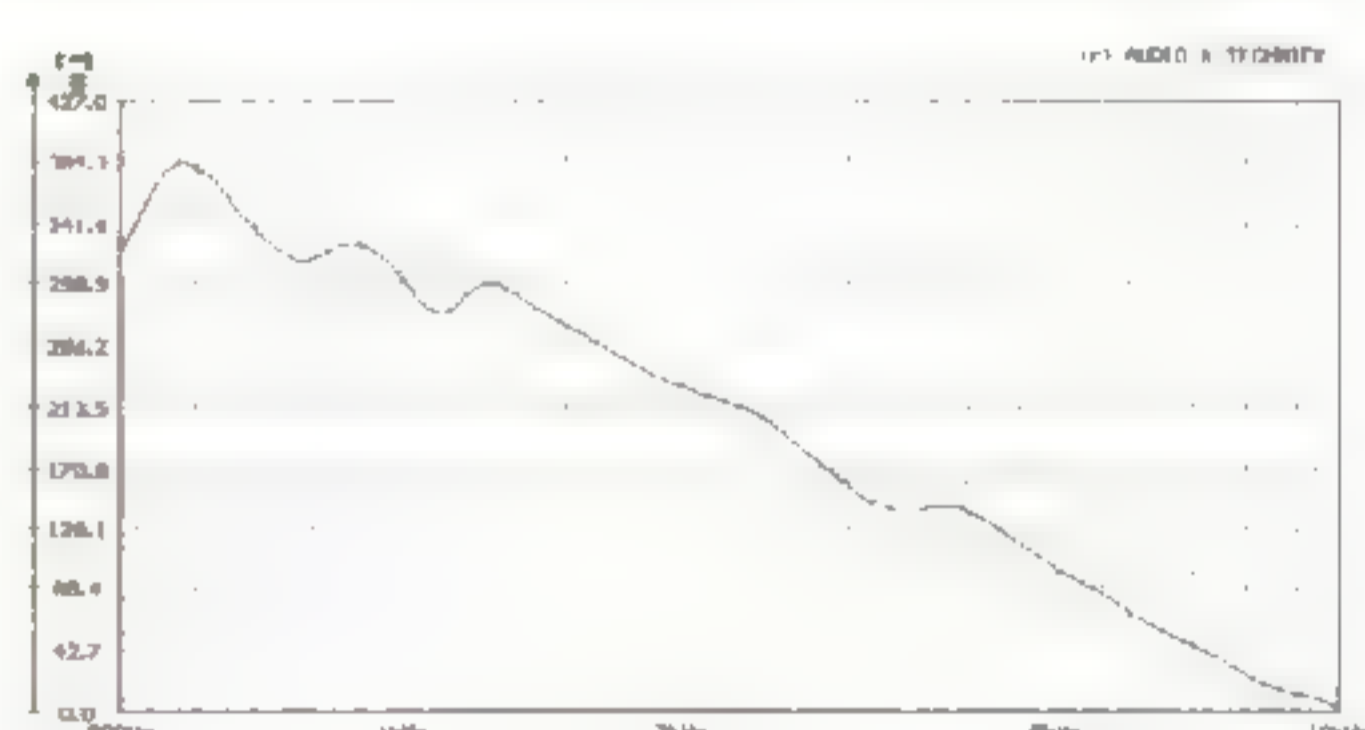
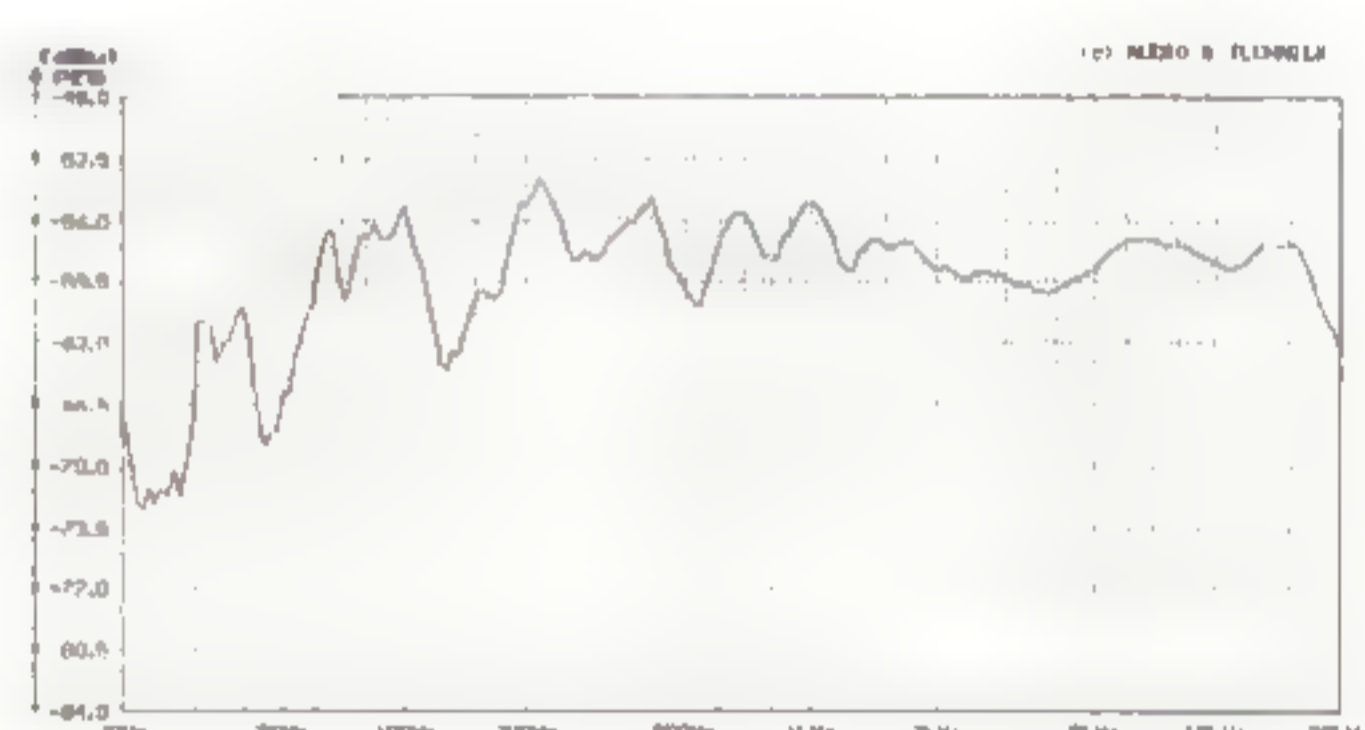
### ELAC EL-50



### GRUNDIG BOX 5500



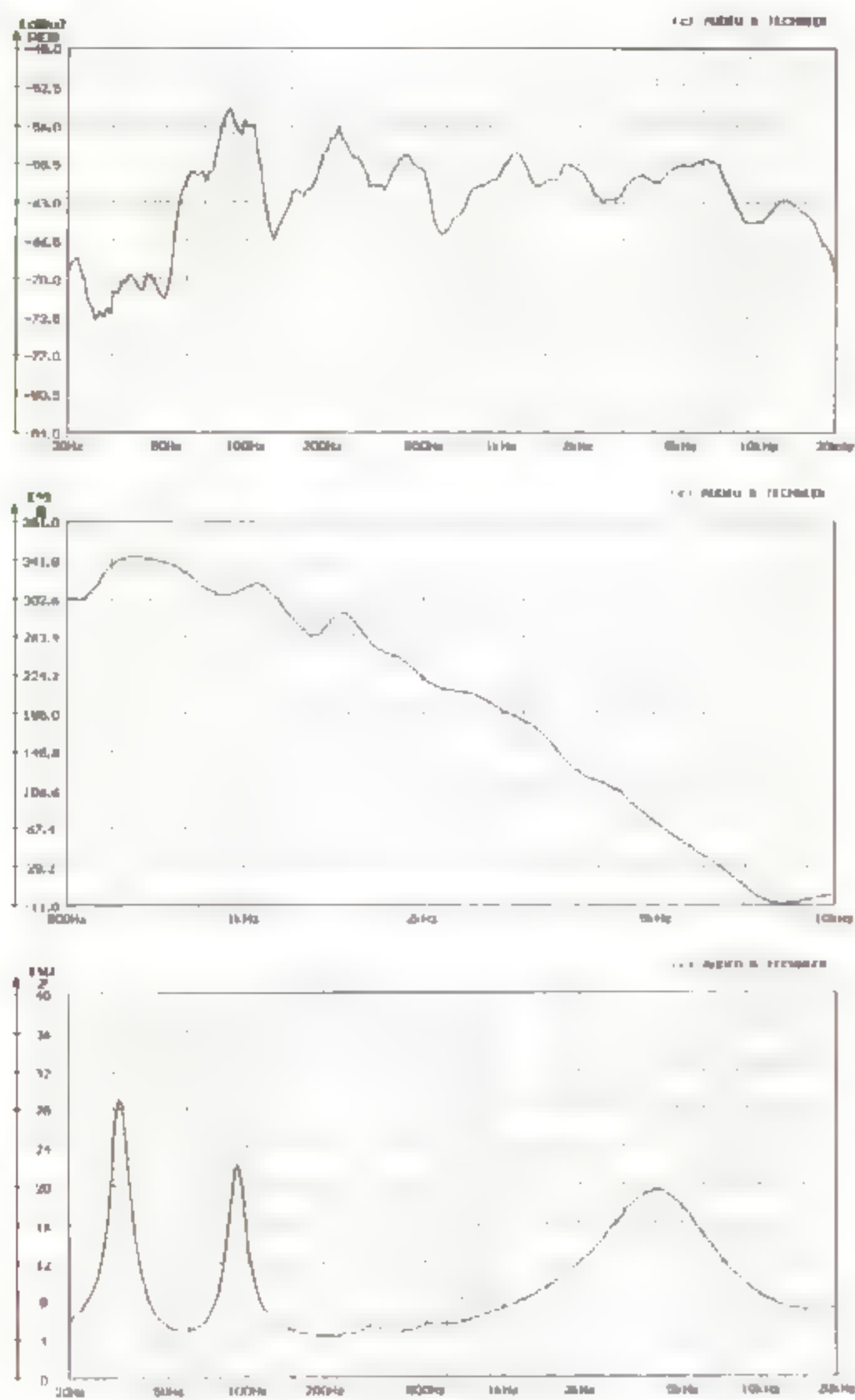
### MISSION 760



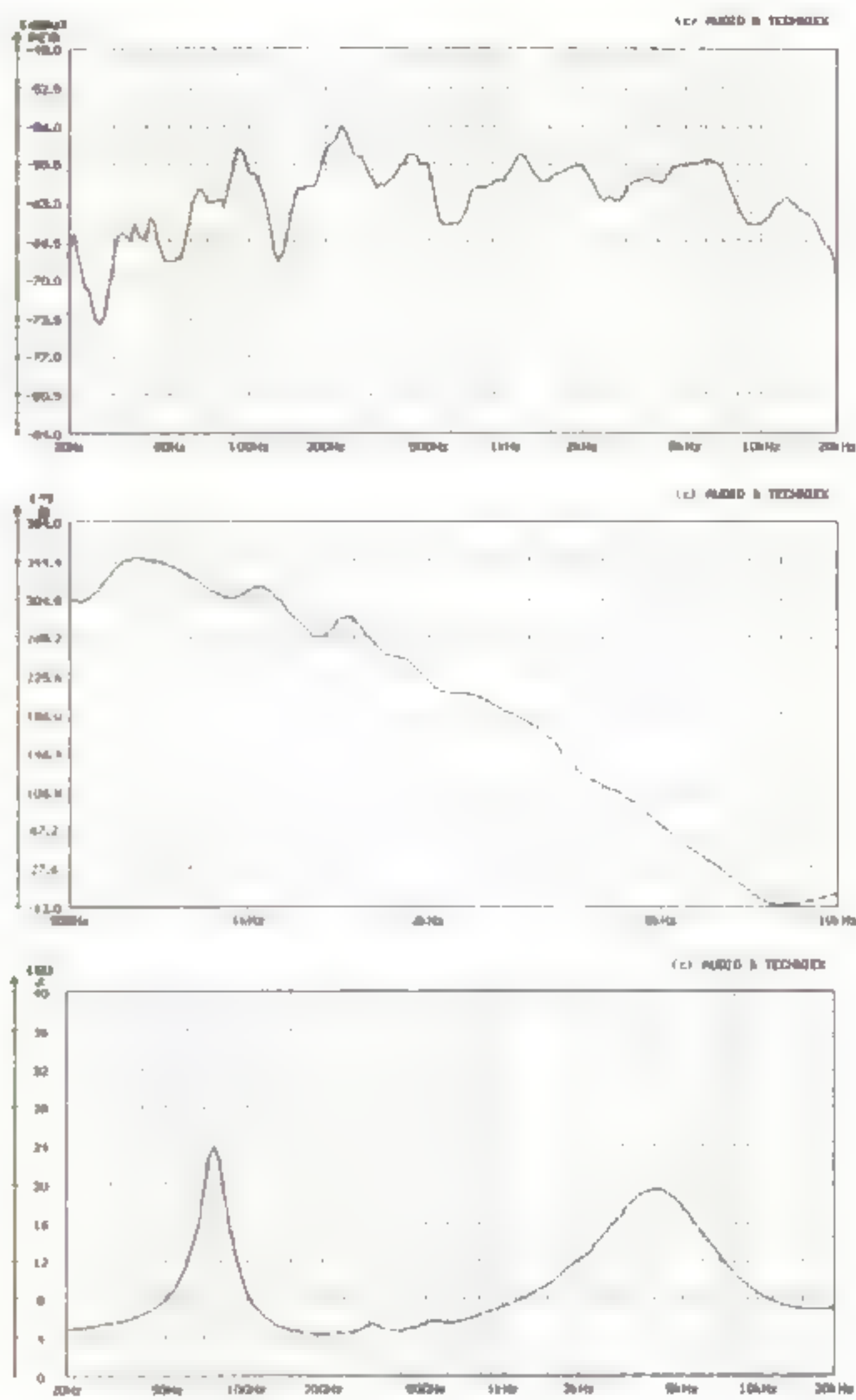
Gemeten karakteristieken. Van boven naar beneden: frequentiecarakteristiek, fasecarakteristiek en impedantieverloop (sinusmeting).



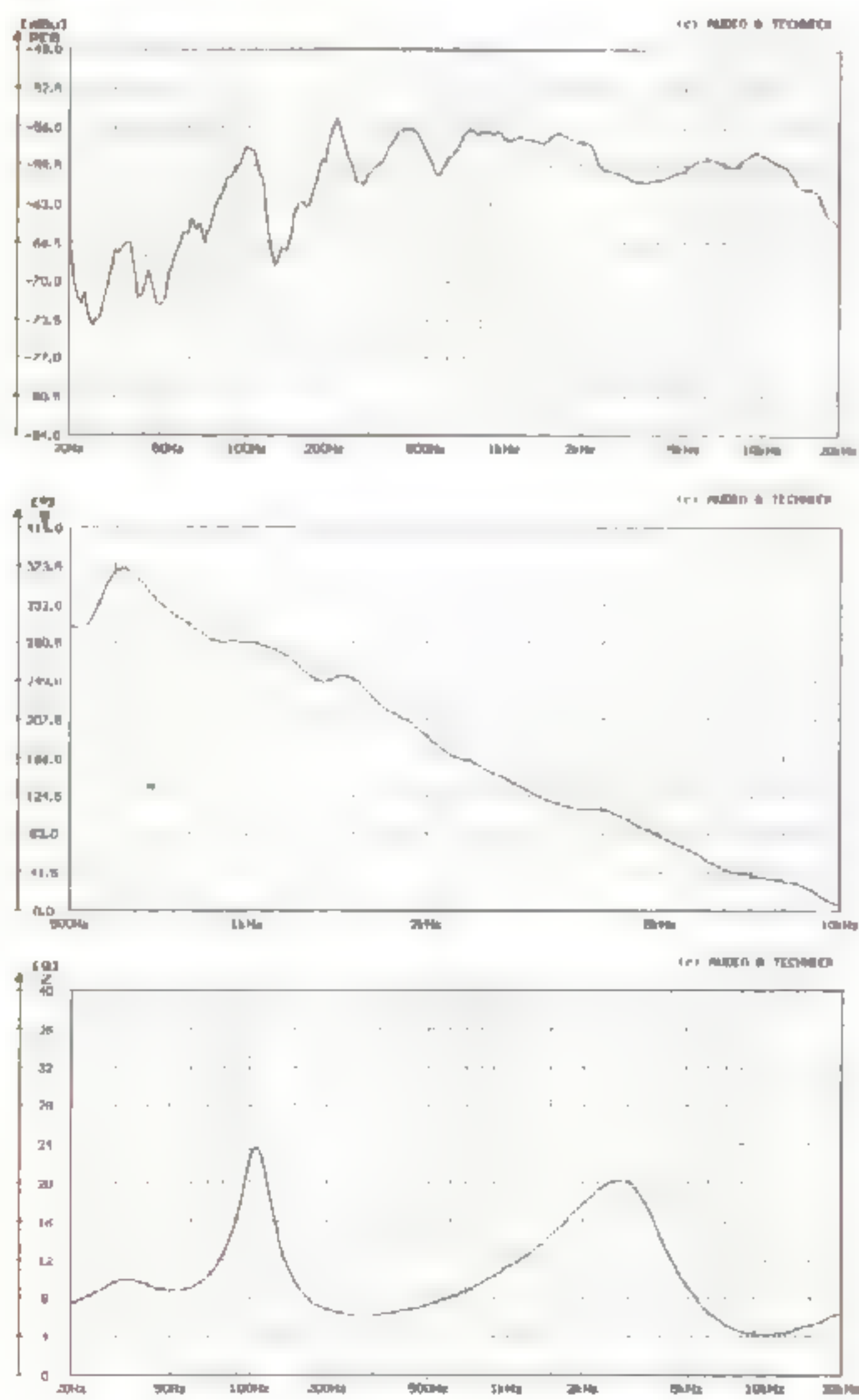
### TANNOY 603 ZONDER DEMPING



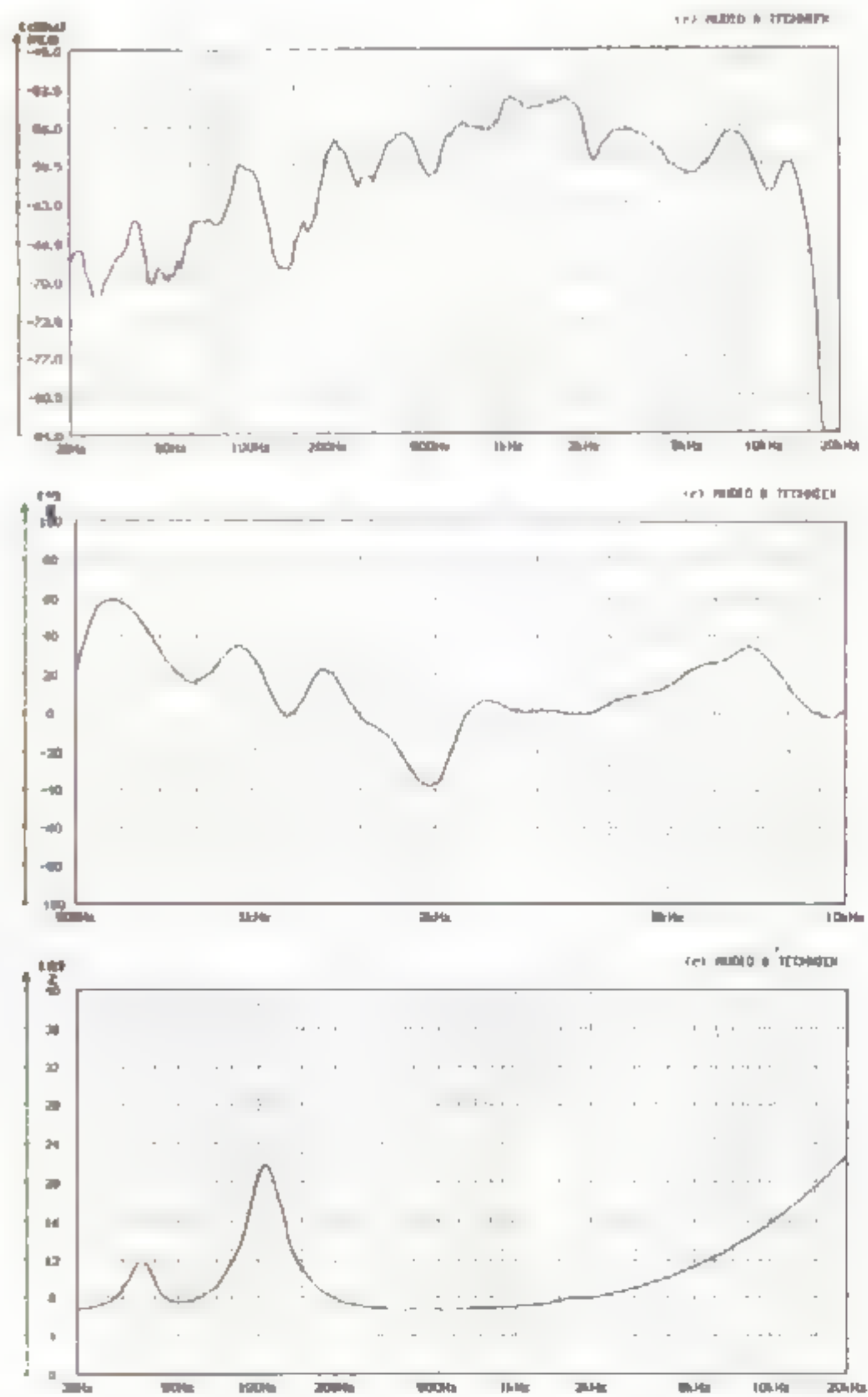
### TANNOY 603 MET DEMPING



### WHARFEDALE DIAMOND IV



### PMR



Gemeten karakteristieken. Van boven naar beneden: frequentie karakteristiek, fase karakteristiek en impedantie verloop (sinusmeting).



## Tabel Luidsprekers

Fabrikant	Celestion	Elac	Grundig	Mission	Tannoy	Wharfedale
Type	3	EL-50	Box 5500	760	603	Diamond IV
prijs per stel	600	598	398	396	538	598
stands per stel					299	
<b>Afmetingen:</b>						
hoogte	310	380	450	295	333	267
breedte	185	200	280	180	221	184
diepte	220	285	240	200	152	185
Gewicht	?	5	?	?	4	?
Banaan/Losse kabel	B/L	L	L	B/L	B/L	B/L
Bi-wiring	N	N	N	N	J	N
BR/CB <sup>1)</sup>	CB	BR	CB	BR	BR	BR

<sup>1)</sup> BR = Basreflex, CB = Closed Box

## Fabrieksgegevens Luidsprekers

Fabrikant	Celestion	Elac	Grundig	Mission	Tannoy	Wharfedale
Type	3	EL-50	Box 5500	760	603	Diamond IV
Frequentiebereik (Hz-kHz)	75-20	45-20	-	70-20	60-30	50-25
Nominale impedantie (Ohm)	?	4	-	6	4	-
Gevoeligheid (dB/1W/1m)	86	87	-	89	86	86
Belastbaarheid (W)	60	30-100	-	20-75	10-70	100

## Meetgegevens Luidsprekers (onze metingen)

Fabrikant	Celestion	Elac	Grundig	Mission	Tannoy	Wharfedale
Type	3	EL-50	Box 5500	760	603	Diamond IV
Gevoeligheid (dB/1W/1m)	87,5	94	91	90	86	89
Sinus impedantie (Ohm)	6	4	7	4,5	4	4
minimum impuls impedantie (Ohm)	4	2,5	6	2,7	2,2	3
Frequentie bereik (Hz-kHz)	50-20	60-18	55-20	55-19	30-18	55-19
Max. fasedraaiing (graden)	400	430	430	380	350	350



## Tabel Luistersessies Luidsprekers

Fabrikant	Celestion	Elac	Grundig	Mission	Tannoy	Wharfedale
Type	3	EL-50	Box 5500	760	603	Diamond IV
<b>Amplitudeverhouding</b>						
laag	7,6	7,6	6,3	7,1	7,7	7,2
midden	7,6	7,0	7,0	7,4	8	7,8
hoog	7,8	6,5	6,9	7,4	8	7,3
<b>Klankbalans</b>						
	7,4	6,8	6,3	7,3	7,9	7,3
<b>Definitie</b>						
laag	7,8	7,6	5,8	7,1	8,0	7,7
midden	7,8	7,3	6,6	7,7	8,4	8,0
hoog	7,6	7,1	5,8	7,4	8,2	7,6
<b>Impulsweergave</b>						
laag	7,5	7,7	6,0	7,1	7,8	7,2
midden	7,8	7,4	6,6	7,2	8,0	7,3
hoog	7,7	6,8	5,9	7,4	7,7	7,0
<b>Dynamiek</b>						
	7,8	7,8	6,8	7,0	7,9	7,4
<b>Stereobeeld</b>						
diepte	7,5	7,6	5,6	7,0	8,1	7,6
loskomen van de luidspreker	7,8	7,3	5,7	7,2	8,1	7,7
ruimte	7,7	7,3	5,6	7,2	8,0	7,4
lokalisatie (plaatsing)	7,3	6,6	5,8	6,8	7,7	7,4
<b>Detailering</b>						
	7,8	8,1	5,8	7,3	8,0	7,8
<b>Voorkeur v.h. panel</b>						
	2	4/5	6	4/5	1	3

## MONSTERCABLE

*Wilt u meer weten  
over Monster kabels en connectoren?*

*Kruis dan hieronder aan waar uw interesse naar uitgaat.*

HIFI

HIGH-END

MONSTER MUSIC

Naam \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Postcode/plaatsnaam \_\_\_\_\_

Stuur deze bon ongelrankeerd naar Audio Import Antwoordnummer 13320, 1000 RT Amsterdam.

## MONSTERCABLE




HIFI-PRODUKTEN  
VAN MUZIKALE KLASSE



SPECIALIST IN GELUIDSAPPARATUUR

Zuidplein 112 A (laag)  
3083 CX Rotterdam  
Telefoon 010 - 410 27 35



# Tegenkoppeling III

## Diverse Reacties

Dit is een vervolg op de eerdere artikelen en commentaren in Audio & Techniek nummers 26 en 28. In nummer 26 heb ik (John van der Sluis) reagerend op een briefschrijver getracht op ook voor de leek inzichtelijke wijze uiteen te zetten wat de voor- en nadelen van 'overall tegenkoppeling' zijn. Na die publicatie ontvingen we een reactie van Dr. Ing. Artur Seibt (gepubliceerd in nummer 28), een Oostenrijkse wetenschapper. Die reactie ging nog dieper op het onderwerp in. Hieronder volgt ons commentaar op de stellingen van de heer Seibt. Daar de benaderingen van zowel de heer Seibt als van de redactie voortborduren op eerdere artikelen van Prof. Dr. Matti Ojala hebben we de laatste eveneens om commentaar gevraagd. Ook dat commentaar vindt u hieronder evenals een latere reactie van Artur Seibt.

### Reactie van de Redactie

In de eerste plaats willen we Artur Seibt hartelijk danken voor zijn uitgebreide en inzichtelijke commentaar/artikel. Het is verheugend dat A&T onder zijn publiek lezers kent die de moeite willen nemen hun verworven kennis te delen met anderen. Het is zowel in het algemeen belang als meer specifiek in dat van audiotechnici dat dergelijke ervaringen openbaar gemaakt en uitgewisseld worden.

De door Artur Seibt besproken fenomenen zijn (ten dele) reeds eerder beschreven. In de eerste plaats door Matti Ojala - zijn eerste artikel in het JAES dateert uit 1974 - later aangevuld door enkele Amerikanen en tenslotte in het Nederlandse Radio Electronica 1979-1981, hetgeen in 1982 vervolgd werd in Audio & Techniek.

1. In de inleiding stelt de heer Seibt dat het THD-cijfer zonder enige betekenis is. Daar wil ik tegenover stellen dat sommige uitkomsten van zo'n meting wel van belang kunnen zijn. Om te beginnen zijn er versterkers waarbij de vervorming (THD) oploopt naarmate de frequentie hoger wordt. Dat geldt met name voor de meeste tegengekoppelde transistorversterkers en ook voor geïntegreerde schakelingen (IC's oftewel op amp's). De mate waarin de vervormingskarakteristiek oploopt is een indicatie voor de kwaliteit van het ontwerp (bij heel mooie ontwerpen neemt de vervorming af bij toenemende frequentie!). Voorts kan in het residu bekeken worden om welke soort harmonischen het gaat. Het enige echt duidelijke is dat vervormingscijfers in de orde van 0,0001 % zeer verdacht zijn omdat zo'n cijfer alleen haalbaar is met een zeer grote open lus versterking en hoge tegenkoppelfactoren.
2. De transistor is zeker niet ideaal als schakelaar. Door lawine- en sleweigenschappen kan digitale faseverschuiving en/of jitter ontstaan.

2.1 In A&T is herhaaldelijk gewezen op het probleem van thermische vervorming. We moeten dit zien als een algemeen begrip waarbij verschillende effecten kunnen ontstaan. Een van de belangrijkste effecten in transistorversterkers (ook in niet-tegengekoppelde!) is dat de inwendige capaciteit mede afhankelijk is van temperatuur. Daar de capaciteiten ( $C_{cb}$ ,  $C_{be}$  etc.) bovendien spanningsafhankelijk zijn, ontstaat amplitudeafhankelijke faseverschuiving. Het vervelende nu is dat die faseverschuiving hoorbaar is. Denk daarbij bijvoorbeeld aan mute transistoren die een duidelijke 'mist' over het stereobeeld leggen.

3. Transistoren die voorzien zijn van lokale tegenkoppeling hebben een groter uitstuurbereik dan de genoemde 100 mV!
4. Tussen alle soorten kabels zijn duidelijke verschillen waarneembaar. Dat geldt zowel voor interlinks als voor dikke luidsprekerkabels. Heel goede kabels zijn voorzien van een soort 'tijdcompensatie' wat, vooral bij interlinks, goed hoorbaar is. Het hoogfrequent-probleem is in de Duitstalige landen groter dan in Nederland. Als een versterker al van filters wordt voorzien, dan liefst met 'goede' componenten en zeker niet met keramische condensatoren (dus ook geen NP0). Anders liever de kniptang er in!

Netfilters zijn eveneens twijfelachtig. In sommige gevallen kan een 'schone' lichtnetaansluiting een verbetering geven. In veel gevallen is de verbetering door toepassing van een goed netsnoer (massief koper bijvoorbeeld) groter.

Tenslotte wijzen wij erop, dat alle genoemde verschijnselen invloed hebben op ongewenste faseverschuivingen afhankelijk van temperatuur, capaciteiten en looptijden. Die faseverschuivingen hebben op hun beurt weer tijdsverschuivingen tot gevolg. Een helaas nog weinig bekend gegeven is dat het menselijk horen ten dele berust op tijds waarneming. De tijdsdimensie is een, vooral voor elektronici, moeilijk te hantieren begrip.



## Reactie op Reactie (samenvatting) door A. Seibt

Het looptijdprobleem geldt ook voor een enkele trap, echter dan in geringere mate. Looptijd wordt gedefinieerd als de tijd (die een signaal nodig heeft om van in- naar uitgang te komen. red.), waarbij een amplitude van 50% bereikt wordt. Ook een enkele trap heeft een stijgtijd en daarmee een looptijd.

M.b.t. spanningsafhankelijke faseverschuivingen het volgende:

Dergelijke verschuivingen laat ook de uitgangstransformator van een buizenversterker in ruime mate zien, om van wat er gebeurt bij het snijden en aftasten van grammofoonplaten maar te zwijgen. Ook bij bandopname en -weergave is dat een uiterst gecompliceerde zaak. Wat Otala indertijd aangaf (combinatie sinus met blokgolf) was slechts een grove benadering van differentie amplitude en fase, respectievelijk looptijd (iets wat in andere gebieden van de elektronica al langere tijd algemeen bekend is). TV-technici houden daar al langer rekening mee, slechts in hifi kringen is dat minder bekend. Dit bedoelde ik ook toen ik in mijn inleiding opmerkte dat er heel andere meetsignalen en -apparaten nodig zijn om hifi versterkers te meten. Doorslaggevend bij een versterker is immers zijn geschiktheid om de kleinste details weer te geven, terwijl hij gelijktijdig ver uitgestuurd wordt.

Het parallel schakelen van bipolaire transistoren aan de signaalweg met het doel te 'muten' is ronduit een misdaad. De reden is hoofdzakelijk dat hij (de transistor. red.) geen bipolaire signalen verdragen kan en vervolgens dat juist rondom 0 Volt de capaciteiten van de transistor extreem kunnen veranderen.

Dat transistoren met lokale tegenkoppeling een groter uitstuurbereik hebben klopt! Ik heb bewust verzuimd aan te geven hoe dat moet gebeuren, men moet tenslotte de concurrentie niet onnodig opleiden. Overigens heb ik slechts weinig versterkers gezien waar dit toegepast wordt.

Keramische condensatoren die uit hoogwaardig keramiek vervaardigd zijn (NDK-typen = Lage Dielectrische Konstante), zijn zonder bezwaar toe te passen. Helaas zien we steeds vaker dat dit gegeven niet (meer) bekend is. Ontwerpers zoe-

ken in de catalogus eenvoudig het kleinste model op en dat is vervaardigd uit de katastrofale type-II keramiek, wat uitsluitend voor ontkoppling gebruikt mag worden.

Massief draad en litze (gevlochten snoer. red.) hebben sterk verschillende hoogfrequent eigenschappen. Geluidssignalen komen sowieso niet in de lichtnetkabel voor. Eventueel hoorbare verschillen vinden slechts daarin hun oorzaak, dat afhankelijk van de kabelsoort meer of minder HF in de versterker doordringt.

Daarbij kun je nog bedenken dat transistorversterkers met een zeer hoge tegenkoppelfactor (hiertoe kun je alle op amp's rekenen) in bedrijfsomstandigheden aan hun ingang (dus bij de comparator ofwel verschilversterker) met kleine signalen werken; bij huiskamersterkte kunnen dat enkele tientallen tot enige honderden microVolts zijn. Als daar hoogfrequent bij komt is de duivel los. Zowel over de netkabel als over de luidsprekerkabels kunnen hoge HF-niveaus binnengehaald worden.

Looptijden van kabels bedragen 5 ns/m en beïnvloeden het audiogebied niet.

Wat met tijdcompensatie bedoeld wordt, weet ik niet. Het is echter een vanouds bekend gegeven dat de meeste CD-spelers van goedkope, slechte filters voorzien zijn. Die vernietigen dan de - in principe - goede kwaliteit. Indien nu in een verbindingskabel een paar secties (RLC-filters. red.) ingebouwd worden die de groepslooptijd van het CD-filter compenseren, klinkt het beter, no question, alleen heeft dat met de kabel absoluut niets van doen!

Tenslotte, audiokabels zijn vaak slecht afgeschermd, dat verklaart (sommige) verschillen.

## ECHO Audio

**DE SPECIAALZAAK VOOR GELUID**

havenstraat 1b 4531 EK Ierneuzen 01150-95058	kreukelmarkt 9 4461 HW goes 01100-32836
--	---

**KEMSONIC** AMS PC/ST  
 Audio Components B.V.  
 Postbus 554, 5340 AN OSS, tel.: 04120 - 26610

Frequentie-karakteristieken, impedantiecurves, fase, nagalmtijden, Thiele-Small parameters, puls-responsies, kwaliteitscontrole.....  
 Aan alle HiFi- en studioapparatuur: luidsprekers, recorders, versterkers, microfoons.....  
 Metingen opslaan, bewerken, afdrukken, vergelijken..... Voor PC en Atari-ST





## Tegenkoppeling:

Reactie van Prof. Dr. Matti Ojala

Na lezing van het stuk van Artur Seibt zou ik kort het volgende willen opmerken:

- De conclusies van Dr. Seibt zijn in principe correct.
- De benadering is nogal zwart/wit, en wel in extreme mate waardoor het lijkt op "partijdigheid".
- In veel gevallen zijn de "bewijzen" en de "bewijsgronden" éénzijdig gesteld, slechts correct in sommige, speciale gevallen, welke niet noodzakelijkerwijs representatief hoeven te zijn. Te weten:
  - alle gebreken die transistoren aangewreven worden, gelden voor "naakte" transistoren. Echter, niemand (?) gebruikt ze op de beschreven wijze.
  - verstandige toepassing van lokale tegenkoppeling zal de meeste beschreven problemen elimineren. Het overige kan benaderd worden door de juiste ontwerpprincipes, die je niet vindt in de leerboeken.

Het stuk lijkt me een botte aanval, tegen transistoren en voor buizen. Toegegeven, het ontwerpen van een goede transistorversterker vereist veel meer (inventiviteit en arbeid. red.) dan het

ontwerpen van een buizenversterker. Desalniettemin gaat het niet aan de onwetendheid en/of het gebrek aan competentie van enige ontwerper te wijten aan de componenten. Er is slechts een beetje kennis nodig om een transistor naar behoren te "behandelen". Mijn mening is dat beide componenten (buizen en transistoren, red.) kunnen worden toegepast om uitstekende versterkers te ontwerpen.

Veel van de beschreven effecten zijn in extenso behandeld in de literatuur. Mijn bijdrage was dat ik enkele van de beschreven effecten heb geanalyseerd en daarbij manieren heb beschreven om ze teniet te doen:

- Effecten van tegenkoppeling; met name de benodigde bandbreedte, interne overload binnen de lus, frequentie compensatie, eigenschappen van ingangstrappen, hoogfrequent effecten.
- Problemen bij transistoren, met name thermische vervorming, verscheidene niet-lineariteiten, stabiliteitseffecten, gedrag bij oversturing (clippen).

## Naschrift

door John van der Sluis

Na het schrijven van voorgaande stukken hebben de heer Seibt en ik nog enige malen telefonisch van gedachten gewisseld. We zijn het er over eens geworden dat we op enkele punten van mening verschillen. Of die punten van belang zijn kan iedere lezer voor zich uitmaken.

Voorlopig houden we het er ter redactie op, dat elke keramische condensator twijfelachtig, zo niet hoogst verwerpelijk is, ook indien deze voor ont koppeling gebruikt wordt. (Voor ont koppeling in hoogfrequent versterkers zijn keramische condensatoren wel de aangewezen componenten vanwege de zeer lage zelfinductie)

Over kabels worden we het ook niet eens, daar wij wel degelijk verschillen horen (zoals in onze testen uitvoerig en herhaaldelijk omschreven), die zeker niet te wijten zijn aan malafide filters in CDspelers, noch aan HF-instraling. Litze bestaat uit een geleider die uit meerdere dunne aders is opgebouwd en heeft inderdaad betere HF-eigenschappen. Dat verklaart echter zeker niet waarom veel CDspelers beter klinken na voorzien te zijn van een massieve (VD-draad) lichtnetverbinding. Veel lezers hebben dat uitgeprobeerd en onze ervaringen op dat punt bevestigd. Goed klinkende kabels, zowel interlink als luidsprekerkabel hebben veelal ook slechts één of enkele aders, dit in tegenstelling tot 'litze' waarbij zeer vele (dunne) adertjes toegepast worden.

Overigens zijn we het op het punt van tegenkoppeling (en de noodzaak te komen tot nieuwe meetmethoden) volledig eens met de standpunten van de heer Seibt.

**VOOR DE  
BETERE HIFI...**

**TANNOY**

**NAAR...  
VAN DER TAK**

**BEELD EN GELUID**

**Dorpsstraat 542  
Noord-Scharwoude  
Tel. 02260-14098  
Ook op afspraak open**



# HTD

## een nieuw Nederlands geluid door John van der Sluis

Iedere keer weer verbaas je je er over dat men de stoute schoenen aantrekt en zich als ondernemer profileert. Het ondernemerschap is vol risico's en met de regelmaat van de klok vallen er slachtoffers, die het ondanks veel enthousiasme niet redden. De cijfers liegen er niet om: een op de drie startende ondernemingen legt het loodje. Binnen het audio-vakgebied is het risico misschien nog groter. Immers de grote fabrikanten kunnen grote aantallen realiseren en daardoor, ondersteund door een wereldwijde distributie, voor een lage winkelprijs produceren. En zelfs die grote ondernemingen hebben het op dit moment moeilijk!

De heer Van Biljouw, oprichter en eigenaar van de nieuwe onderneming HTD, trok inderdaad die stoute schoenen aan en introduceerde nieuwe luidsprekers op de inmiddels overvolle Nederlandse markt. Jaarlijks staan zo'n stuk of tien 'nieuwe' luidsprekerfabrikanten aan onze deur te kloppen met de vraag of we hun product nader willen bekijken. U kunt zich misschien voorstellen dat we op zo'n moment nogal terughoudend zijn gezien de marktomstandigheden. Een van de eerste vragen die we aan de nieuweling stellen is of het product al her en der in de winkel staat. Als het antwoord nee dan wel een aarzelend ja is, dan is meestal ons standpunt dat we een dergelijk product niet recenseren. Zoniet bij HTD, wiens producten bij een aantal winkeliers, verspreid over het gehele land, te beluisteren zijn.

### Het Product

HTD vervaardigt vier verschillende modellen zuilluidsprekers. Die vorm, lang en slank, vindt meer en meer opgang en is vooral aantrekkelijk omdat zo'n zuiltje minder plaats inneemt in de huiskamer. Het bijzondere aan de HTD zuiltjes is de afwerking. De zuil is vervaardigd uit MDF met daarop een toplaag van een soort formica. De modellen die wij ter beoordeling kregen, zien er voortreffelijk uit. De kleurstelling is grijs graniet; op aanvraag zijn ook andere kleurstellingen verkrijgbaar. De afmetingen, 80 x 16,5 x 19,5 (hxbxd), zijn zodanig dat het zuiltje in vrijwel ieder interieur te plaatsen is.

Het gaat hier om een tweeweg basreflex systeem; aan de achterzijde is een ronde poort aangebracht en de fabrikant levert een soort schuimstof 'stop' mee, waarmee die poort afgedicht kan worden indien de basweergave excessief wordt. We hebben die stop gebruikt, daar dat in onze luisterruimte beter klonk.



Het tweeweg systeem wordt gevormd door een Visaton 13 cm unit met dubbele spreekspoel en een stijve glasfiber conus. De tweeter is van het fabrikaat Scanspeak.

Het scheidingsfilter bevat slechts weinig componenten daar het hierbij gaat om een eenvoudig 6 dB/octaaf filter. Het is een parallel filter met een luchtspoel in de bassectie en een polypropyleen condensator voor het hoog. Ook in de impedantiecorrectie voor de basunit is een polypropyleen condensator opgenomen; veel collega's passen daar een elco toe! De interne bekabeling is van-den-Hul MC-kabel, die is opgebouwd uit verzilverd, oxidevrij koper met een isolatie van PVC-vrij kunststof.

Hieronder is de (zware) basunit en het eenvoudige filter te zien.



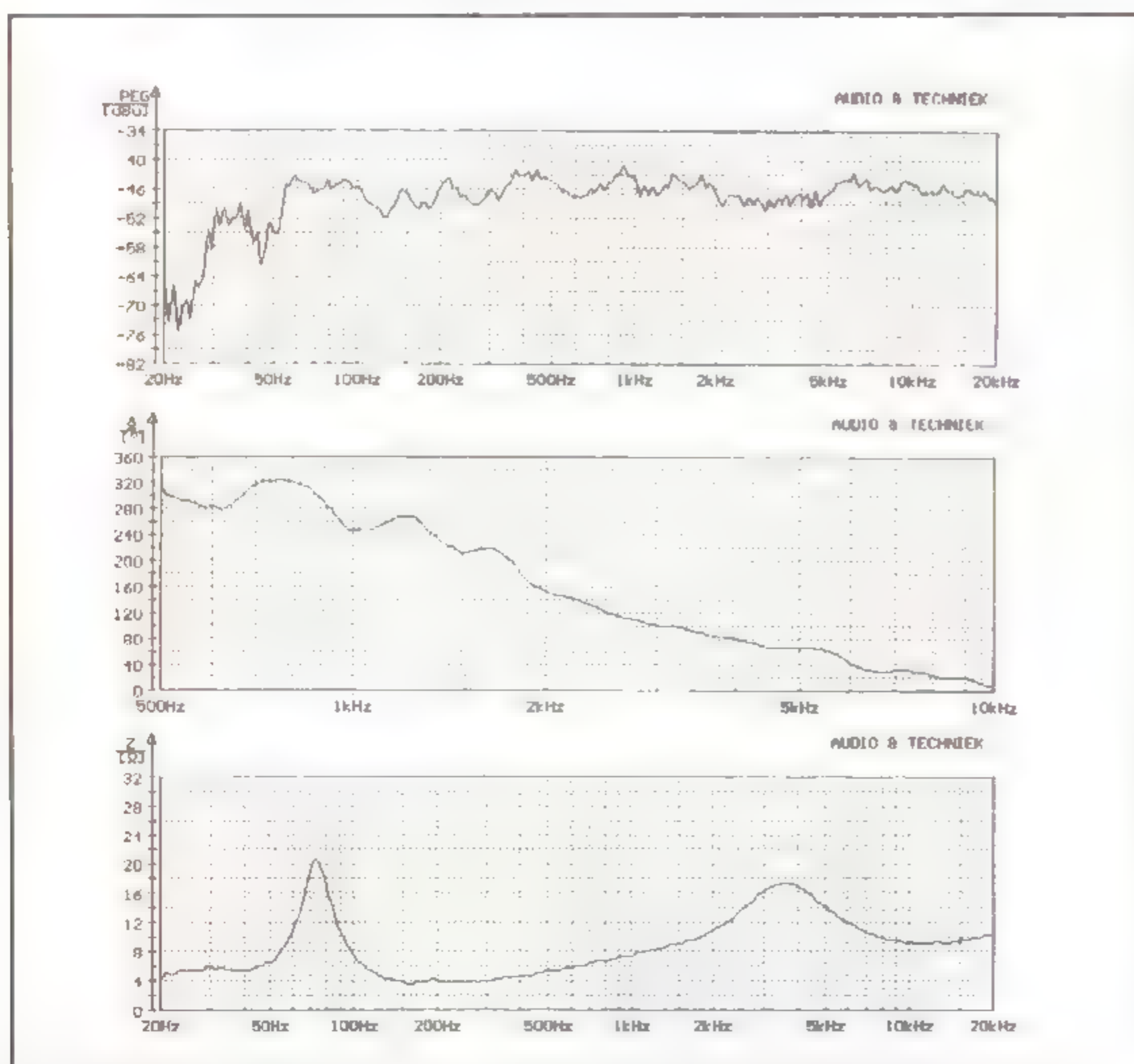


Aan de achterzijde is de aansluitdoos aangebracht waarin zich twee apparaatklemmen bevinden. Je kunt de luidspreker aansluiten met zowel banaanstekers als losse draden. Biwiring is niet mogelijk.

De luidsprekerunits kunnen afgedekt worden met een rechthoekig frontje. Dat frontje bestaat uit een raam, opgebouwd uit vierkante latjes, met daaroverheen gespannen een zwart doek. Die vierkante latjes veroorzaken randverstoringen (diffractie) en beïnvloeden op nadelige wijze het stereobeeld; het frontje hebben wij er dus maar afgelaten.

## Metten

De frequentie karakteristiek verloopt redelijk vlak en opmerkelijk is dat de tweeter (bij 1 Watt!) tot 20 kHz vrijwel recht doorloopt. Rond 3 kHz is het niveau wat lager dan gemiddeld in het lage en hoge tonen gebied. Ook de impedantie karakteristiek is niet opvallend en verloopt 'netjes'. Opmerkelijk daarentegen is de fase karakteristiek die geen sprongen laat zien. Dat is het gevolg van het eenvoudig gehouden filter. Met de resultaten van de metingen in het achterhoofd mogen we een keurig gedrag en een goed stereobeeld verwachten!



Hierboven zijn de karakteristieken van de HTD weergegeven. Van boven naar beneden zijn dat de frequentie karakteristiek, de fase karakteristiek en de impedantiecurve.

Het ziet er allemaal heel netjes uit!

## Luisteren

De luidspreker is beluisterd met een variëteit aan versterkers en bronnen. De meest muzikale combinatie werd gevormd met de Pioneer PD-9700 CD-speler, de Audio Alchemy D/A-converter en onze eigen A-25 versterker. Het eerste dat opvalt is het betrekkelijk lage rendement van deze HTD. Daarbij is het een 4 Ohm systeem, waardoor het sommige, goedkope versterkers vrij moeilijk gemaakt wordt. De in nummer 28 besproken Yamaha versterker redt het bepaald niet! Versterkers die deze speaker wel goed aankunnen moeten in elk geval lage impedanties met een behoorlijk vermogen aan kunnen sturen. Te denken valt daarbij aan de wat zwaardere Japanners zoals die door Onkyo, Kenwood en Pioneer geleverd worden in een prijsklasse vanaf fl. 1500,-. Buizenversterkers zullen in de meeste gevallen ook niet in staat zijn om de HTD's naar behoren aan te sturen. De A-25 voldoet redelijk, hoewel we in een later stadium met een prototype van de A-50 meer succes hadden.

De HTD's zetten een keurig stereoplaatje neer. Het geluid komt werkelijk 'los' van de luidsprekers. Bij jazzopnamen met een akoestische bas valt wel op dat, ondanks de gedempte poort, de basweergave wat ongenueanceerd is. Wel moet gezegd dat het nooit 'boemerig' wordt. Een tweede kwestie is de weergave in het midden en hoog. Het midden lijkt, vooral bij stemmen, wat minder, alsof er een dip in de karakteristiek zit. Het hoog is brandschoon en goed gedefinieerd zolang het niet al te luid gaat. Bij luide passages echter comprimeert de tweeter en blijft het hoog wat achter bij de rest van het frequentiegebied. De definitie daarentegen is uitstekend, ook bij zeer luide passages in klassieke, orkestrale muziek.

Hoe verhoudt zich nu de kwaliteit van deze HTD tot de gevraagde prijs. In de eerste plaats is hierbij te bedenken dat het gaat om een 'vrijstaand' model. Je hebt er dus geen extra stand bij nodig. Bovendien is de afwerking van sublieme kwaliteit: "een lust voor het oog", zou je kunnen zeggen. De hierboven geschetste ervaringen duiden op een geluidskwaliteit die vergelijkbaar is met luidsprekers in een prijsklasse van omstreeks fl. 600,-. In die prijsklasse vindt je echter nauwelijks een vrijstaand model (waardoor je in dat geval genoodzaakt bent +/- fl. 300,- uit te geven voor een paar stands), om nog maar niet te spreken over de veelal saai afwerking. De HTD's zijn dus zeker aan te bevelen voor degenen die naast geluidskwaliteit ook prijs stellen op een fraai uiterlijk. Op beide punten is de ontwerper ons inziens uitstekend geslaagd.

**Prijs:** fl. 1099,-

**Fabrikant:** HTD

tel. 075-351189



## FIRATO Noviteiten

Tijdens de Firato (van 14 t/m 20 september) worden een aantal noviteiten geïntroduceerd. Hieronder volgt een korte bloemlezing.

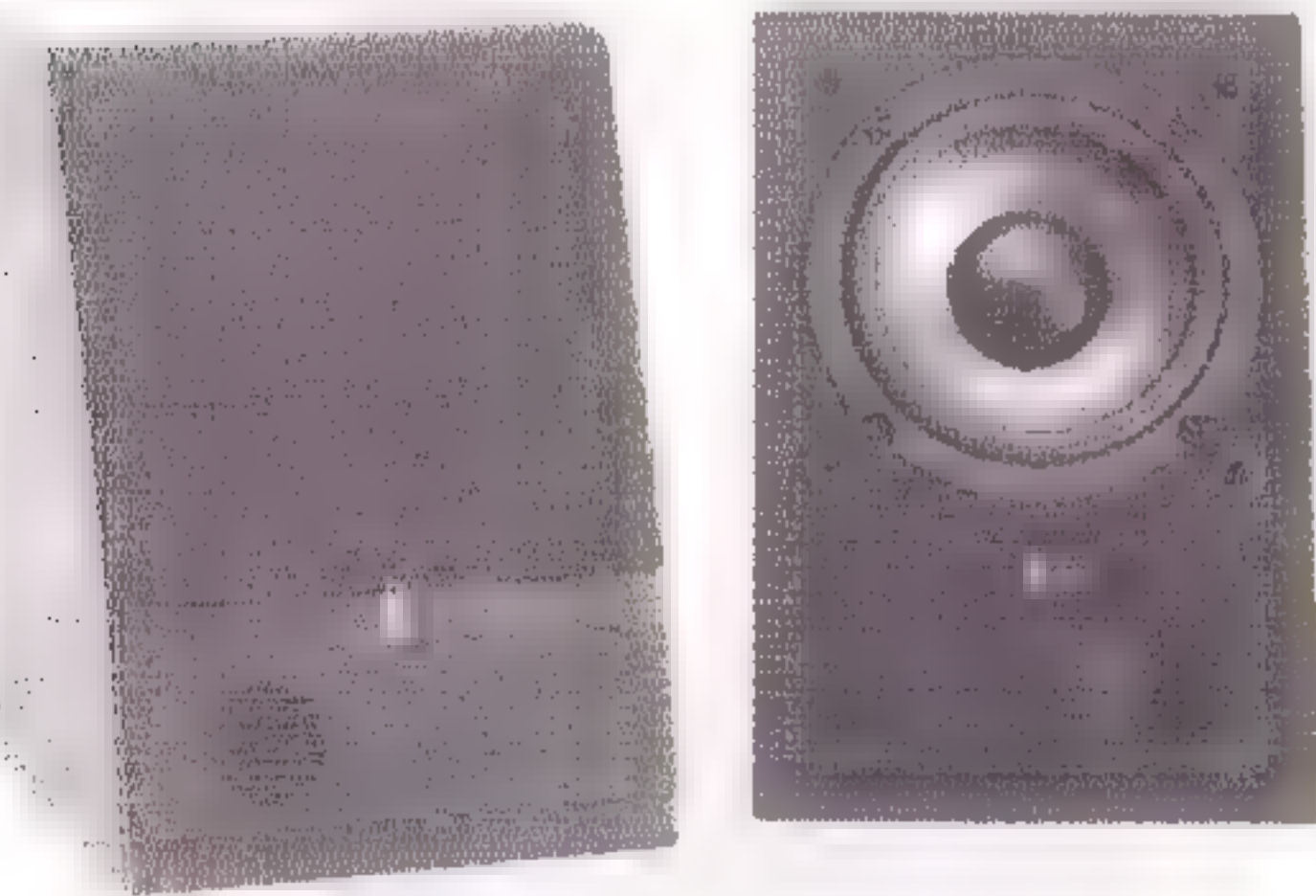
**Wharfedale** introduceert twee nieuwe twee-weg luidspreker systemen en een nieuwe drie-weg.

**Haagtechno** introduceert tijdens de Firato de eerste Technics DCC-speler.

**Marantz** komt eveneens met een eigen DCC-systeem en daarnaast met enkele apparaten met de suffix 'SE'. Het gaat dan om standaard Marantz apparatuur voorzien van door Engelse technici bedachte modificaties.

De firma **Micromel** introduceert het fabrikaat **Bandridge**. Die fabrikant vervaardigt o.m. speciale audio kabels (OFC) en pluggen en connectoren voor audio toepassingen.

**Philips** komt naar de Firato met een viertal digitale audio systemen. Ten eerste de wereldpremière van het door Philips ontwikkelde DCC-systeem. Het gaat dan om de eerste speler, de DCC 900. Daarnaast zijn er de DSS 930, een digitaal speaker systeem (analoge speakers met ingebouwde versterkers en converters a la Meridian. Vervolgens de DSC 950, een digitaal controle systeem en de FS 950, een totaal digitaal audio systeem voor de huiskamer.



De Firato persdienst liet weten dat Sony het nieuwe MD-systeem zal laten zien. Nieuw bij Sony is ook de **Data Discman**, een soort alternatief voor het Philips CD-I systeem waarbij teksten, grafische afbeeldingen en geluid op een optisch schijfje staan.

**Walvis Plastics** komt met een 'Travel CD Set', een handig polstasje voor 20 CD's.

Naast audio wordt er ook veel nieuws op TV en video gebied getoond. **Philips** introduceert het CD-I systeem op de Europese markt. Nieuw is ook breedbeeld televisie en natuurlijk de verschillende uitvoeringen van HD-TV. Ook zal er de 'Foto-CD' te zien zijn, het resultaat van een samenwerking tussen Philips en Kodak.



Het showelement ontbreekt niet in de vorm van live registraties voor TV en radio. Vooral de TROS zal prominent aanwezig zijn.

Tenslotte is er ook een presentatie van de nieuwste ontwikkelingen bij Atari. Van die fabrikant is de nieuwe 'Falcon' computer te zien, terwijl ook nieuwe software getoond wordt.

**Sharp** laat ter Firato een geluidsinstallatie zien "ter grootte van een pak appelsap"! De set meet zonder de bijbehorende luidsprekers 145 x 175 x 215 mm (H x B x D) hetgeen overeenkomt met een groot uitgevallen autoradio.

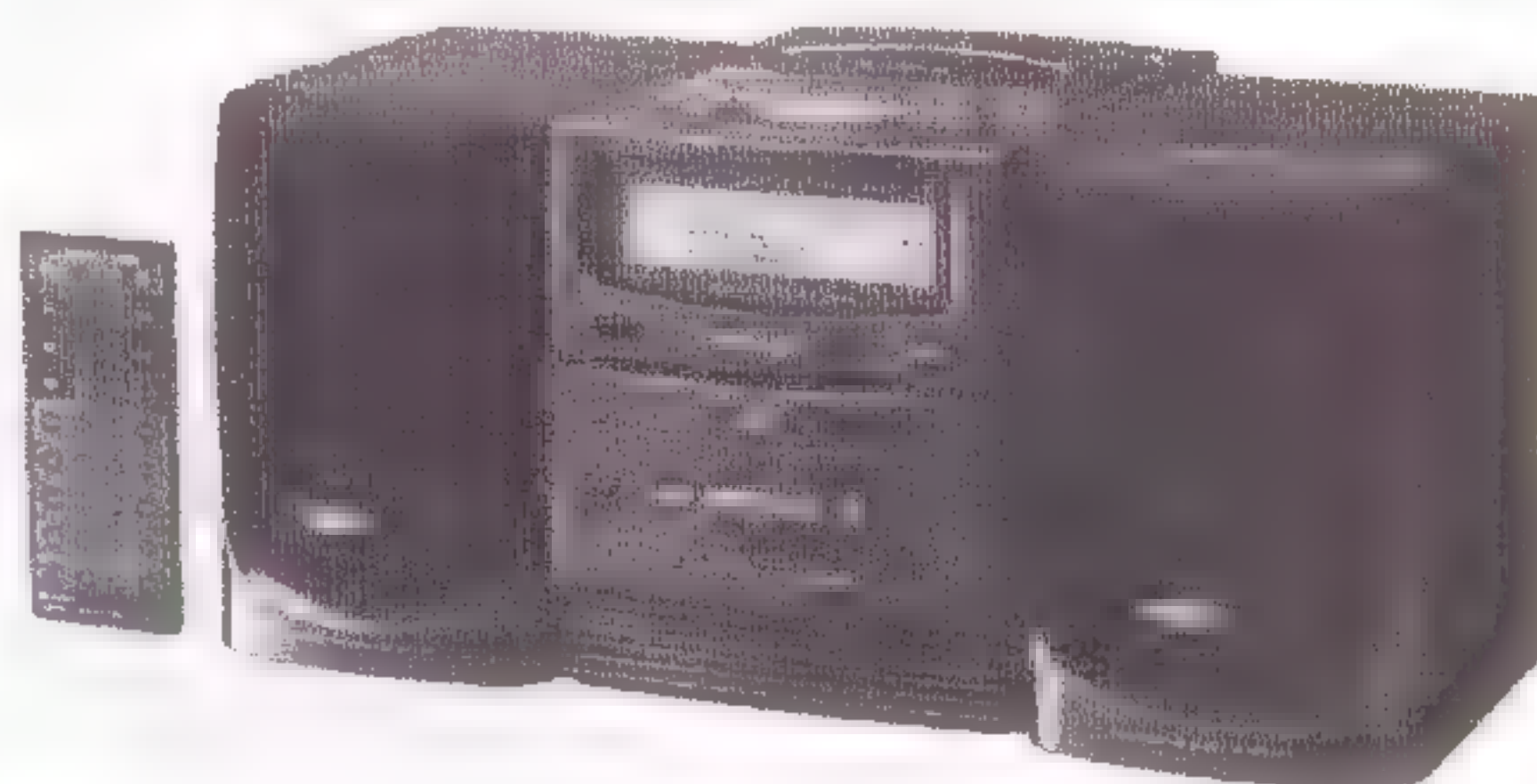
**Acoustic Research** introduceert twee nieuwe luidsprekermodellen binnen de 'Holographic Imaging' serie.

Het kleinste model (zie hiernaast), de M.5, is een twee-weg basreflex systeem met een 12 mm kunststof dome tweeter en een 13 cm basmid-den unit. De impedantie is 6 Ohm, de gevoeligheid 88 dB en de prijs slechts fl. 299,-.

Het tweede model is de M4.5. Ditmaal gaat het om een gesloten vloerstaande luidspreker voorzien van een drie-weg systeem. Men heeft twee basunits in akoestisch gescheiden ruimten ondergebracht met een verschillende afstemming. De prijs voor dit systeem bedraagt fl. 1199,- per stuk.

A.R. claimt met zijn HI modellen een exceptioneel ('welhaast driedimensionaal') geluidsbeeld te creëren.

Hieronder het 'pak appelsap' van Sharp!





# HI FI NIEUWS

## CELESTION

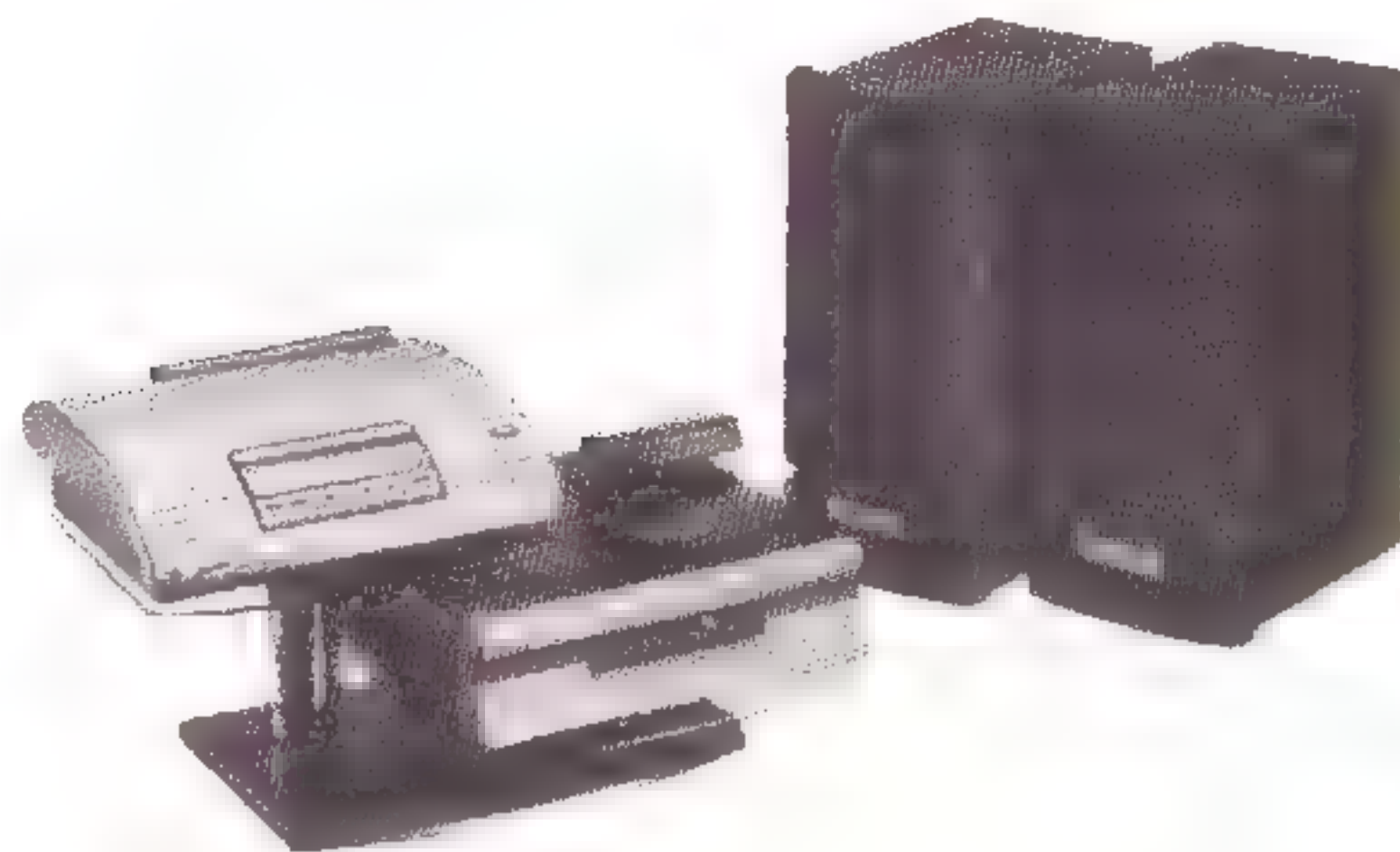
Bij Celestion zit men bepaald niet stil. Dit na-jaar worden twee nieuwe luidsprekermodellen geïntroduceerd: de Celestion 15 en de Celestion 300. In beide modellen zijn nieuwe technieken toegepast om de basweergave te verbeteren.



De Celestion 300.

De Celestion 15 is een twee-weg systeem in een vloerstaande 1 meter hoge behuizing. De twee units, een 25 mm titanium dome tweeter en een 15 cm bas-midden weergever met een gedempte fiberglas conus, zijn ondergebracht in een kleine kamer bovenin de kast. Via een poort staat die kamer in verbinding met het onderste kastdeel. De laatste mondt uit in een tweede poort die aan de achterzijde naar buiten leidt. De eerste poort werkt als een akoestisch laagdoorlaat filter. De kast is aan de onderzijde voorzien van spikes en de winkelprijs bedraagt fl. 649,- per stuk.

De Celestion 300 is eveneens een vloerstaand twee-weg model. In dit geval gaat het om een transmissielijn systeem. Bij Celestion heeft men een nieuwe benadering gezocht voor de berekening en konstruktie van die transmissielijn en men claimt nu dat (in afwijking van andere TL-systemen) de kleuring (door interferentie) in het middengebied goeddeels onderdrukt is. Bovendien is de bas minder 'boemerig' ('thumpy' in het Engelse persbericht). De luidsprekerbezetting bestaat uit een 32 mm aluminium dome tweeter en een 16,5 cm bas-midden unit. Het rendement is met 84 dB voor 1 Watt vrij laag en reden om dit systeem in elk geval met een 'forse' versterker aan te sturen. De winkelprijs bedraagt fl. 1950,- per stuk.

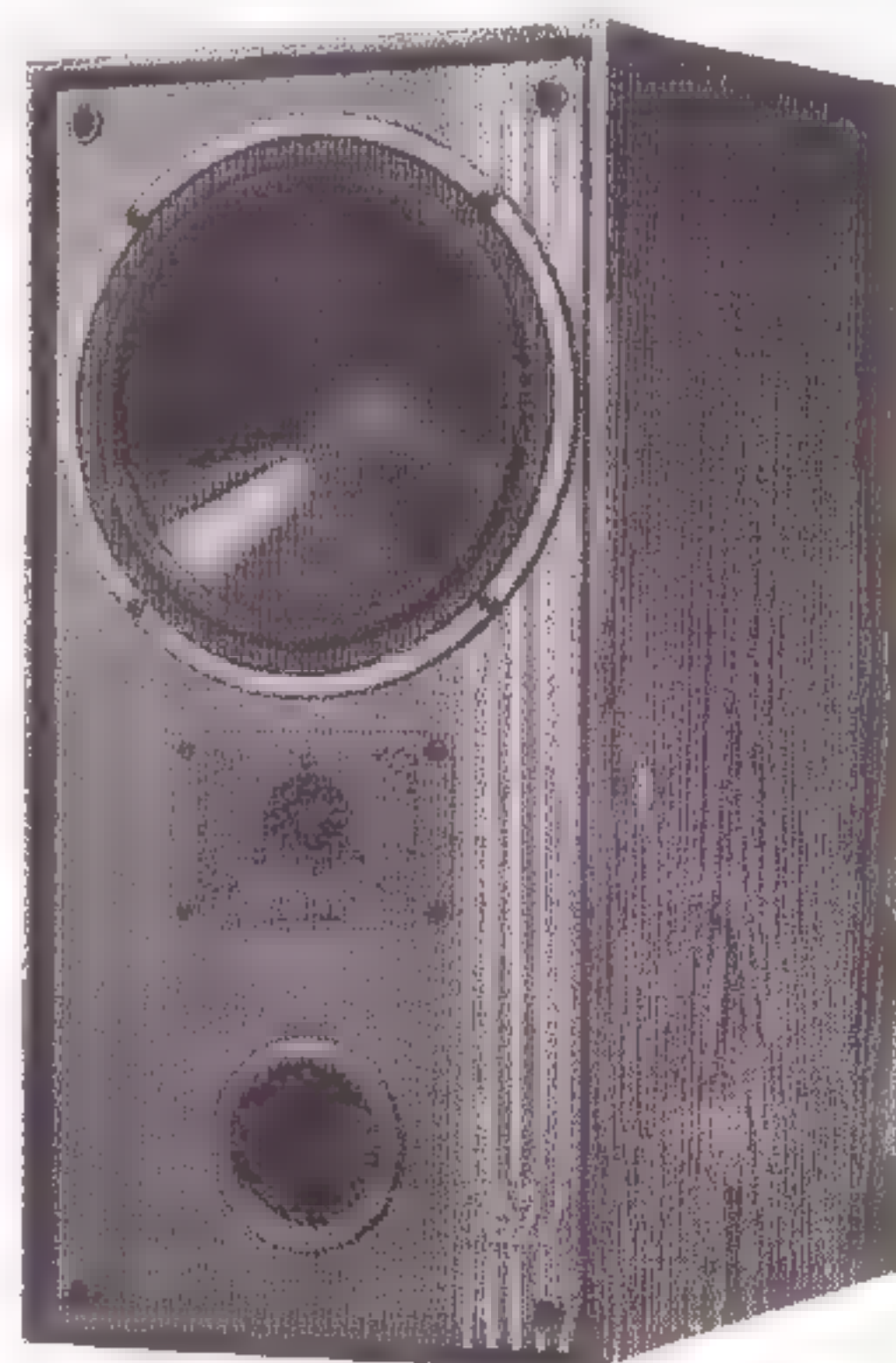


## ONKYO

Onder de titel 'bi:m Liverpool' biedt Onkyo een nieuw ontwikkeld systeem aan binnen de Liverpoollijn. (Zie ook A&I nummer 22: een muzikale Midiset.) Het gaat hier om een set bestaande uit een eenheid waarin de versterker en de tuner zijn ondergebracht én een eenheid waarin alle bedienfuncties en de CD-speler en het cassettedeck te vinden zijn. Tussen de twee apparaten wordt de verbinding tot stand gebracht met infrarood licht, dus draadloos. Die verbinding draagt ook de audio signalen over naar de versterker. Op het bedienpaneel is een schermje aanwezig waarop alle instellingen en huidige situatie afleesbaar zijn. In de nieuwe set wordt 1-bit conversie toegepast in de CD-speler en het cassettedeck is voorzien van HX-PRO. Het bedienpaneel wordt gevoed uit het lichtnet of een accu. In het laatste geval werkt de bedien-eenheid geheel draadloos en kunt u hem overal in de kamer gebruiken. De set wordt geleverd inclusief de accu's en twee luidsprekers voor fl. 3475,-. Optioneel zijn er fraai vormgegeven standaard leverbaar.

## MISSION

Deze fabrikant introduceert twee verbeterde modellen in haar luidsprekerlijn, de Mission 762i en 763i.





De 762i is voorzien van een nieuwe 22 cm bas-unit. Daarmee claimt men de basstrakker weer te kunnen geven en ook het laagkantelpunt is iets lager geworden in vergelijking met het eerdere model. De prijs bedraagt fl. 498,- per stuk.

De 763i heeft een wat grotere behuizing gekregen waardoor het een vloerstaand model is geworden. De luidsprekerbezetting is identiek aan de 762i en bij dit model loopt de basweergave nóg dieper door.

Beide modellen hebben ook een hoger rendement en met een gevoeligheid van 92 dB bij 1 Watt produceren deze luidsprekers hoge geluidssterkten bij een relatief klein versterkervermogen.

## AMPLIMO

Onlangs verkreeg Amplimo (v/h ILP) het Kema certificaat van goedkeuring voor alle door Amplimo geleverde transformatoren. Op de foto rechtsboven ziet u links de heer Tuinenburg van Kema die de bijbehorende overeenkomst overhandigt aan de heer Rouwhorst, de directeur van Amplimo.

Het Kema-keur heeft vooral betrekking op veiligheid voor de gebruiker. De Amplimo trafo's zijn drievoudig geïsoleerd tussen de primaire (lichtnet) en de secundaire windingen.

Nieuw is dat nu alle trafo's voorzien zijn van een opdruk waarop de aanbevolen waarde van de zekering wordt vermeld.

Binnen enkele maanden zal men een speciale trafo gaan leveren voor de A&I buizenontwerpen met secundair de juiste windingen voor gloeidraad en hoogspanning.

## NAD

NAD introduceert het komend seizoen een aantal nieuwe producten die de huidige apparatuur gaan vervangen. Het eerste apparaat, de receiver NAD 705 (zie onder) komt in september op de markt en zal waarschijnlijk ook op de Firato te zien zijn.

In de 705 is de voedingsvoorziening veranderd



t.o.v. eerdere modellen. De zogenaamde Power Envelope geeft nu gedurende enige honderden milliseconden een veel groter vermogen dan het nominaal vermogen van 40 Watt. Deze 'head-room' bedraagt zo'n 3,5 dB wat aanzienlijk hoger is dan de meer gebruikelijke 1 dB. Het versterkergedeelte is gesplitst in een voor- en eindversterker die onafhankelijk van elkaar kunnen worden aangesloten.

Nieuw is de mogelijkheid de 705 uit te breiden tot een multiroom systeem. De meegeleverde afstandsbediening kan dan ook in andere ruimten benut worden en vanaf daar zowel de bronkeuze als het volume regelen.

De specificaties van zowel de voor- als de eindversterker en de tuner zijn op een aantal punten verbeterd. Opmerkelijk is dat NAD ook het vermogen aan 2 Ohm specificeert (160 Watt).

De winkelprijs van de 705 zal bij de introductie fl. 1398,- bedragen, hetgeen gezien de kwaliteit van het geleverde alleszins redelijk is.

## QUADRAL

Quadral introduceert op de Firato een viertal nieuwe luidsprekers, de Altan, de Tribun, de Shogun Mk V en de Amun Mk V (afgebeeld). In de Amun wordt een nieuwe, en bij Quadral ontwikkelde, bandtweeter toegepast.

Naast deze hifi luidsprekers zullen op de Firato ook een aantal modellen te zien zijn die voor Public Adress toepassing bedoeld zijn.





# Soundkit

## Luidsprekerkits voor zelfbouw

De kits worden geleverd compleet met alle materialen (excl. lijm en lak) om een compleet systeem te monteren. De behuizingen zijn in diverse stadia van afwerking te verkrijgen:

- op maat zonder gaten
- op maat met alle gaten aangebracht
- compleet gemonteerd

In het programma zijn o.m. de diverse A&T ontwerpen te vinden waaronder:

**PMR - L40 - L61 - Freek**

Op afspraak worden alle modellen gedemonstreerd

**Bel nu: 010 - 411.94.55**

De in de diverse behuizingen toegepaste units zijn ook los te koop. Daarbij gaat het om bas-units met een conusdiameter van 20 tot 46 cm en een gespecificeerd vermogen van 75 tot 200 Watt. Daarnaast zijn ook tweeters en midrange units verkrijgbaar, de laatste kan zowel met als zonder hoorn geleverd worden.

## CITIZEN

De importeur van Quadral, Quadral Nederland, verzorgt ook de distributie van een aantal Citizen producten. Leuke producten zijn de miniatuur TV's met LCD-schermen die zelfs op de fiets te gebruiken zijn (afgebeeld). In het Citizen programma zijn ook een reeks Karaoke producten en draagbare CD-spelers.



## Hi Fi News & Record Review



Het augustusnummer van HFN&RR lijkt aan de buis als versterkermedium opgedragen. Er worden vier verschillende buizenversterkers besproken. Het meest opvallende is een ontwerp van Tim de Paravicini, de Yoshino XXXB. Dat is een mono eindtrap die voor £ 25000 per paar (fl. 80.000,-) in Engeland aangeboden wordt. De ervaring van Ken Kessler met de versterker is zodanig dat de Ongaku, besproken in A&T nummer 27, verre overtroffen wordt: "I lived for a short time with the greatest sound I've ever experienced in my own listening room. It's like having loved and lost."



Opmerkelijk is dat dezelfde Tim de Paravicini ook een stel mono transistor eindversterkers aanbiedt voor een bijna identieke prijs. Deze versterker bevat op het eerste gezicht slechts 2 transistoren per kanaal!

De grote Britse Hi Fi Show, door HFN&RR georganiseerd, vindt ook dit jaar weer plaats in het Londense Penta hotel bij de luchthaven Heathrow en wel van 10 t/m 13 september. Zoals we in het verleden berichtten is dat een uitstekende show voor liefhebbers. Veel nieuwe High End producten worden daar geïntroduceerd naast alle gangbare commerciële Hi Fi doosjes.

HiFiNews & RR is verkrijgbaar in de meeste Nederlandse kiosken.

## The Absolute Sound



Dit Amerikaanse tijdschrift beweegt zich in hoofdzaak op het gebied van High End apparatuur. Ook in TAS worden veel buizenversterkers (en CDspelers en converters met buizen) besproken. Daarnaast is er nog immer aandacht voor analoge registratie en weergave. Er blijken nog steeds nieuwe platenspelers en pick up elementen gemaakt te worden.

In het juni-nummer is extra aandacht besteed aan nieuwe CD-releases van Mercury, een audiofiel platenlabel dat nu in handen is van Philips. Vooral de 'Living Presence' opnamen van Mercury zijn van uitstekende kwaliteit.

The Absolute Sound wordt niet in Nederland gedistribueerd. U kunt het tijdschrift bestellen door te schrijven naar:

**The Absolute Sound**  
 Box 357, Sea Cliff  
 New York 11579  
 U.S.A.

## Stereophile



Ook dit is een Amerikaans tijdschrift, echter met iets minder High End aspiraties dan TAS. In het augustus nummer wordt o.m. het nieuwe Canadese product 'Sonic Frontiers' besproken. Het gaat daarbij om hybride schakelingen (buisen en transistoren) toegepast in een regelversterker. Voorts recensies van nieuwe Proceed, Naim, California Audio Labs, Celestion, VPI en Avalon producten.

Ook Stereophile ligt niet in de Nederlandse kiosk en kan verkregen worden door te schrijven naar:

**Stereophile**  
 P.O. Box 52977  
 Boulder  
 CO 80322-2977  
 U.S.A.

De besproken tijdschriften hebben alle een muziekrubriek waarin vooral de meer audiofiële persingen besproken worden.

**AUDIO & TECHNIEK is wél in de kiosk verkrijgbaar. Tenminste, als je er op tijd bij bent! Indien u er zeker van wilt zijn dat u elk nummer in handen krijgt, dan is er slechts één goede methode: ABONNEREN.**

**Voor slechts fl. 70,- krijgt u een hele jaargang toegestuurd. Bovendien kunnen wij de oplage dan beter plannen. Wacht dus niet en bel nu:**

**010 - 4777422**





## Musical Fidelity audio set

door John van der Sluis

Onlangs ontvingen we een set van Musical Fidelity ter beoordeling, bestaande uit een tuner, een CD-speler en een versterker. De set is nogal bijzonder, zoals vaak met MF-producten, door zijn vormgeving, bedieningsmogelijkheden en ten slotte door de prijsstelling. De set werd ter redactie gedurende een maand gebruikt en beluisterd.

De set bestaat uit de tuner T1, de CD-speler CD1 en de versterker B1. Zoals op de foto's te zien is, hebben de drie apparaten alle de karakteristieke MF-vorm. Het frontpaneel is aan de boven- en onderzijde omgezet onder een hoek en de zijpanelen sluiten zichtbaar tegen het front aan.

### De eindversterker B1 mk II

Dit is een opgewaardeerde versie van de eerdere B1 die besproken werd in A&T nummer 15. Het verschil is ook duidelijk te zien op de print layout. De elco's van de voeding zitten nu vlak voor de eindtransistoren en de keuzeschakelaars zijn verder naar rechts verplaatst. De stroomversterker is nu complementair gemaakt, maar voor het overige zijn er weinig technische verschillen met het vorige model te zien.

Wel verschillend is de geluidskwaliteit! Meldden we vorige keer dat de B1 klonk als een typische klasse-B versterker dan is daar ditmaal weinig van te horen. Het geluid komt nu veel dichterbij de buurt van een klasse-A versterker en vooral het middengebied knapt daar duidelijk van op. Hoewel er nog steeds een IC gebruikt wordt voor de spanningsversterking klinkt deze versterker niet agressief. Bovendien, en dat melden we ook bij het voorgaande model, heeft de versterker een zeer grote dynamiek. Kortom, dit model is een verademing en zijn prijs dubbel en dwars waard. Alle muzieksoorten worden met groot gemak weergegeven en het stereobeeld blijft, ook bij verschillende volumes, keurig staan.

### Tuner T1

De tuner munt uit door de eenvoud van de bediening. Voor sommigen echter is die bediening te eenvoudig, daar er slechts acht stations voorprogrammeerd kunnen worden. Bij vijf Nederlandse zenders en een lokaal station blijven er slechts twee toetsen over voor eventuele buitenlanders. Je kunt hem door middel van up/down toetsen ook handmatig instellen.

Van binnen ziet de tuner er overzichtelijk uit. Geheel rechts is het hoogfrequent afstemdeel te zien, wat is ondergebracht in drie afgeschermd vakjes. Het afstemmen geschiedt met twee HF-versterkertrappen en drie kringen, waardoor de HF-selectiviteit en de spiegelonderdrukking belangrijk beter is dan bij veel Japanse modellen. In het detectiedeel zien we een dubbele afstemkring wat de lineariteit bevordert en waardoor de vervorming laag blijft.

De gevoeligheid van de tuner is redelijk. Je kunt op een eigen antenne alle Nederlandse zenders in stereo en ruisvrij ontvangen. Het geluid is zonder meer goed te noemen. De bekende zenders, vooral de Belgische, zetten een heel fraai plaatje neer waarin ruimte en definitie niet ontbreken. Deze tuner is een geslaagd ontwerp waar menig muziekliefhebber veel plezier aan kan beleven.

### CD-speler CD-1

Ook de CD-speler munt uit door zijn eenvoud. Het aantal functies, zowel op de speler als op de zeer eenvoudige afstandsbediening is beduidend kleiner dan bij de Japanse concurrenten. Je kunt





niet met één toetsdruk een bepaald nummer uitkiezen. De speler is wel programmeerbaar zodat je toch in staat bent je favoriete stukjes uit te kiezen.

De CD-1 is gebaseerd op Philips producten. Zowel het loopwerk als de toegepaste IC's zijn van het fabrikaat Philips. De conversie geschiedt via het Bitstream principe (1-bit). Er wordt een enkele DAC toegepast, dit in afwijking van bijvoorbeeld Meridian, waar men dat dubbel uitvoert. Veel aandacht werd besteed aan de voeding. De analoge en digitale circuits worden uit separate wikkelingen op de trafo gevoed. Ook interessant is dat bij veel ontkoppelingen naast een elco ook een condensator is toegepast. Het analoge deel is uitgevoerd met een standaard schakeling (op amps en muting) echter de gebruikte passieve componenten, weerstanden en condensatoren, zijn van een zeer goede kwaliteit. De speler beschikt naast de cinch-uitgangen ook over een coaxiale en een optische digitale aansluiting. Daardoor is het mogelijk een betere DAC aan te sluiten.

Het geluid van deze speler is niet verrassend. Integendeel, op het eerste gehoor lijkt de geluidskwaliteit van een middelmaat uit een lagere prijsklasse. Langduriger luisteren levert een veel positiever beeld op. De CD-1 laat een rust en gemak horen die in goedkope spelers absoluut niet te vinden is. Je merkt zo iets pas als je terugschakelt naar iets anders. Het stereobeeld en de ruimte en diepte zijn eveneens van goed niveau. Nogmaals, het klinkt niet opvallend, maar je gaat deze speler op den lange duur steeds meer waarderen om zijn rustige karakter. De enige aanmerking die we kunnen maken is dat het geluid van de CD-1 wat minder gedefinieerd is dan veel Japanse 1-bitters in dezelfde prijsklasse.

## Resumé

De set als geheel is uitermate bevredigend, vermits je bedieningsgemak niet bovenaan je wensenlijstje hebt staan. Vooral de BI mk II scoort hoog en verdient een warme aanbeveling. Wel is het zo dat we een klankverbetering konden waarnemen na drie weken opwarmen (continu aanstaan). De tuner is eveneens van goede kwaliteit en zolang je niet naar meer dan acht stations verlangt, is de T1 een uitstekende keus. De CD-speler kon ons, gezien de gevraagde prijs, minder bekoren. Voor dat geld zouden we wat meer bedieningsgemak en ook een wat gedefinieerder geluidsbeeld wensen. Als set kunnen

we deze MF-combinatie ook van harte aanbevelen. Op een aantal punten, daaronder vooral de geluidskwaliteit, is de totale set van hoger niveau dan bijvoorbeeld de eerder besproken sets van Revox en B&O.

### Prijzen:

versterker BI mk II	fl. 1.100,-
tuner T1	fl. 1.250,-
CD-speler CD-1	fl. 1.750,-

Importeur: **Sound Guided**  
tel. 03242 - 4000

## Reactie van de importeur

*Wij zijn bijzonder vereerd met de lovende kritiek van AUDIO & TECHNIEK. Wat betreft de technische goodies zou u meer hebben kunnen schrijven maar de hoofdlijnen kloppen. Mocht de lezer meer willen weten dan kan hij het beste contact opnemen met de importeur.*

*Hoogachtend*  
*Jaap Gunter*

## Naschrift

De importeur kon ons (ook tot zijn innig verdriet) geen service documentatie ter inzage geven. Daarvoor hoeft u de importeur dus niet te bellen!

John van der Sluis

## KLARÉ IS VERHUISD!

We hebben nu een uitstekende luister-ruimte waar u kunt genieten van onze buizenversterkers en luidsprekers voor zelfbouw.

## KLARÉ

**Elektronica en Audio voor zelfbouw**

Oude Doelenkade 15

1621 BH Hoorn

telefoon 02290 - 19631



## LEZERSPOST

### Dynamische speakers

Geachte redactie,

Met interesse lees ik uw testen van audio-apparaatuur. Wat luidsprekers betreft zoudt u mij een groot genoegen doen ooit de volgende drie eens aan een kritisch oordeel te onderwerpen in een vergelijkend onderzoek:

- 1) Cabasse Galion VII
- 2) Goldmund Dialogue
- 3) Point Source van J. Mahul

Ik heb zo'n vermoeden dat dit zo ongeveer de minst kleurende en toch dynamische speakers zijn die er momenteel op de markt zijn (zij het verschillend geprijsd, en wat PS betreft van een heel andere filosofie).

Uw test over dempers van Phone Design doet bij mij de vraag rijzen of er niet net zo goed resonantiedempers gebruikt kunnen worden die voor een paar gulden bij de rubberhandel te koop zijn. Ik denk het eerlijk gezegd wel.

Met vriendelijke groeten,

J.E.R. Pijnaken, Berkenwoude.

*antwoord:*

*Helaas kunnen we, op dit moment, niet aan uw verzoek voldoen. Vooral de Point Source van Jacques Mahul lijkt ons interessant.*

*Bij de dempers van Phone Design speelt ook de metalen ring een belangrijke rol! We hoorden dat van een andere lezer die de dempers inderdaad - en met succes - nagemaakt heeft.*

JS

### Goedkopere versies

Geachte Heren,

Sinds geruime tijd lees ik Uw tijdschrift, en daar geniet ik van, en heb al veel bijgeleerd.

Graag deed ik enkele suggesties. Al de toestellen (klankkasten, CD... ) zijn van een heel hoge kwaliteit, kan daarom eventueel de iets goedkopere versie ook aan bod komen (bijv. KEF; J & W, ... )?

Graag als het kan, een test van enkele goede koptelefoons en microfoons (AKG, Shure, Sennheizer, Beijer, ...) met vermelding voor wat ze het best kunnen gebruikt worden.

Verder niets dan lof voor de reeds besproken onderwerpen. Doe zo voort.

Vriendelijke groeten,

een actieve lezer, A. de Pue, Berchem (B).

*antwoord:*

*In dit nummer vindt u een test van betaalbare, goede luidsprekers. We hebben daarbij gekozen uit wat er door de importeur/fabrikant ter beschikking werd gesteld. De importeur van KEF, de firma Transtec, meldde ons dat zij nimmer de door hen geïmporteerde apparatuur laten testen.*

*In A&T nummer 6 vindt u een test van hoofdtelefoons, waarvan de meeste typen nog gangbaar zijn.*

*Voor microfoons verwijzen we u naar het blad Pro Audio (telefoon 030-736585), dat hierin gespecialiseerd is.*

JS

### Nieuw luidspreker-ontwerp

Geachte heer v d Sluis,

Enige jaren geleden ben ik met een nieuw luidspreker-ontwerp begonnen om mijn oude kasten te vervangen.

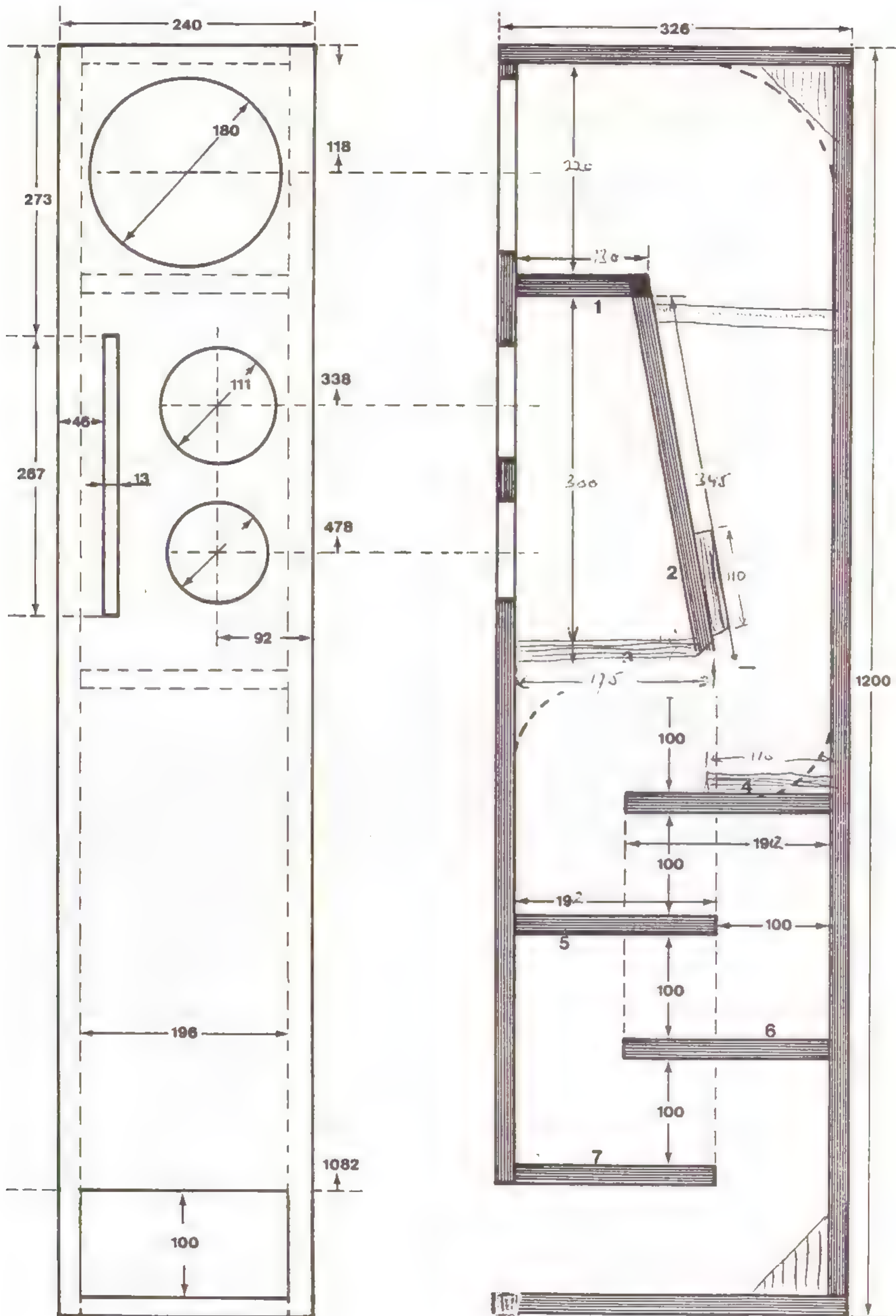
Dit ontwerp is inmiddels <sup>u</sup> uitgerijpt en waarschijnlijk interessant voor o.a. de lezers van A&T.

In A&T heeft nog nooit een actief luidspreker-ontwerp bestaan. Omdat deze benadering enige belangrijke gehoormatige voordelen heeft (en ook enige nadelen natuurlijk van praktische en technische aard) wil ik dit ontwerp onder uw aandacht brengen.

Voordelen van een actief systeem zijn onder meer:

1. De luidsprekers, vooral de woofer maar ook de middentoner, met name als dit een konus-type is, worden optimaal door de versterker gecontroleerd wegens het ontbreken van serie-elementen. Dit geldt in extremo buiten het doorlaatgebied van het filter. Een conventioneel filter dempt hier helemaal niet meer!
2. Eenvoudiger aanpassen van het filter (buiten de kast!) indien gewenst, geen dure spoelen en condensatoren nodig als een andere unit wordt uitgetoet.
3. Geen seriecondensator nodig voor de middentoner. Door de grote waarde hiervan bij een, zeer gewenste, lage scheidingsfrequentie wordt altijd op de kwaliteit beknipt en hooguit een polyester C toegepast.
4. Geen problemen met rendementsverschillen. De hiervoor normaal benodigde verzwakingsweerstand beïnvloedt het geluid negatief: de demping van de konus wordt minder en bijv. resonanties hoorbaar. Dempingsfilters hiervoor met hun fase draaiingen zijn niet meer nodig.
5. Door het complexe karakter van de luidsprekerimpedantie zal een passief filter lastig optimaal aan te passen zijn en nooit een ideale





Kast inwendig volledig met ondertapijt bekleed. Damping uitsluitend achter de luidsprekers (units). Beslist niet in de pijp!



kurve opleveren. Ook zal hierdoor het fasegedrag niet optimaal zijn, al is dit laatste waarschijnlijk zuiver theoretisch.

6. De voordelen van bi-wiring worden automatisch toegepast, optimale bekabeling probleemloos.

Met name de punten 3 en 4 zouden wel eens kunnen verklaren waarom topluidsprekers vaak tweeweg-systemen zijn en geen drieweg. Punt 1 geldt in mindere mate als serie-filters worden toegepast.

Het ontwerp zelf is een variant op de Daline, hetgeen u wel zal aanspreken. Dat dit goed werkt bewijzen behalve de "pijp" ook commerciële ontwerpen als ADR Event en Xanadu.

Van de globale constructie heb ik een kopie bijgesloten (zie schets, red.). Het ontwerp is probleemloos te bouwen. En wat belangrijker is: eenvoudig aan te passen aan individuele omstandigheden, zoals toleranties in luidsprekers. Dit is het enige wat echt nieuw is aan mijn ontwerp, de rest is ontstaan uit het noest aanpassen en uitproberen van theorieën en hoorbare effecten. Het laag heeft me een jaar gekost, het middenhoog eveneens om het goed te krijgen. Gezegd moet worden dat ik toen ik begon redelijk groen was op het gebied van open systemen.

Het prototype beviel me echter zo goed dat ik alle tijd en moeite er graag voor over had. Kenmerkend was het spektakulaire en toch strakke laag. Dat stond en staat als een huis.

Het uitgangsontwerp, de RTL-44 is door REMO weer uit het programma gehaald i.v.m. kleuringsproblemen. Deze zijn door mijn benadering grotendeels opgelost.

Aansturing is op dit moment voor het laag met M25's en voor het middenhoog met A25's. Elk met een eenvoudig RC filter aan de ingang op 200 Hz 6dB/okt. De kosten bedragen bij zelfbouw en aanschaf van een MDF houtpakket, bij OLS te laten maken o.a., ca. fl. 750,- per stuk.

Met vriendelijke groeten,  
Jan van Beek, Utrecht.

*antwoord:*

*Mede namens de lezers hartelijk bedankt en veel 'muzikaal' plezier met uw set.*

## **Buizen- contra solid-state-versterkers**

Geachte heer, mevrouw,

Bij deze wil ik graag reageren op de buizentheorie uit A&T nr. 26 (mei '92) en op de test van buizen- en solid-state-versterkers in A&T nr. 25 (maart '92). Wat mij al heel lang intrigeert is dat veel buizenversterkers beschreven worden met superlatieven, zoals veel lucht, los van de speakers, warmte etc. Vooral als zij vergeleken worden met solid-state-versterkers, kil, korrelig, klinisch etc.

Buizen zijn, zoals de meeste technici onder ons weten, versterker elementen met een kwadratische overdracht (de steilheid S verloopt parabolvormig). Door deze elementen weinig tegen te koppelen neemt de vervorming toe, nu blijkt dat alleen de even harmonischen als bijproducten ontstaan vanwege hun bovengenoemde overdracht. In muziektermen wil dit zeggen: er ontstaan boventonen die zich in octaven opstapelen.

Zelf speel ik zo'n 22 jaar gitaar (akoestisch) en ik soleer bij bepaalde nummers wel eens in oktaven vanwege het rijke geluid dat hierdoor ontstaat. Veel gitaristen met elektrische gitaren zweren bij buizenversterkers (van bijv. Marshall e.d.) vanwege hun rijke brede sound, vooral als ze overstuurd worden (vervorming).

Wat ook nog vermeldenswaard is, is dat even harmonischen of octaven precies in fase zijn met hun grondtoon (de bron van elke harmonische trilling). Muzikaal kun je zeggen dat een octaaf volkomen rein is (dit geldt ook voor instrumenten die gelijkzwevend gestemd zijn, zoals b.v. de piano). Dit heeft m.i. als positief gevolg dat de vervorming in buizenversterkers de ruimtelijke informatie (fase) niet aantast (mits goed ontworpen), maar zelfs "verrijkt". Er ontstaat een soort galm van octaven om instrumenten en stemmen. Bij stemmen valt dit het meest op omdat ons gehoor van nature het meest gevoelig is voor menselijke stemgeluiden.

Buizenversterkers worden ook vaak geroemd vanwege de weergave van stemmen. Tijdens een orkestpassage speelt er eigenlijk een orkest op de achtergrond mee dat een octaaf hoger speelt maar wel zeer zwak natuurlijk.

Nu de transistoren. Deze hebben een overdracht welke exponentieel verloopt (de steilheid verloopt volgens  $e^x$  functie). Dit heeft als muzikaal nadeel dat zowel de even harmonischen als de oneven harmonischen als bijproduct ontstaan. Oneven harmonischen zijn uit fase met de grondtoon en er ontstaan tertintervallen. Dit is dan ook een reden dat je er voor moet zorgen, dat transistorversterkers veel minder vervorming moeten hebben dan buizenversterkers.

Het aardige is, dat in een testbeschrijving van A&T nr. 25 van maart 1992 (de Linear Acoustic) wordt geconcludeerd dat houten blaasinstrumenten werkelijk naar hout klonken. Instrumenten zoals een klarinet produceren nl. een vrij sterke derde harmonische toon boven de grondtoon. Vandaar dat de oneven harmonischen, die ontstaan door de vervorming, de natuurlijke oneven harmonischen van veel houtblaasinstrumenten verrijken (het hout klinkt echt naar hout!).

Nu las ik in de A&T nr. 26 van mei 1992 een beschrijving over de SRPP schakeling. Door een tegenkoppelweerstand te ontkoppelen neemt de versterkingsfactor voor wisselspanning toe, maar de vervorming wordt dan maximaal. Voor buizen niet zo erg want de muzikaliteit wordt dan ook maximaal!

Zelf ben ik in het bezit van een bescheiden ge-



luidsinstallatie (Philips CD 624, Cyrus One en zelfbouw KEF boxen). Maar in mijn vriendenkring heb ik wel veel duurdere combinaties beluisterd maar zij klonken nooit beter volgens mijn gehoor (subjectieve beoordeling, het schijnt, dat je gaat wennen aan je "eigen" geluid). Graag uw reactie op dit schrijven.

Verder zou ik graag een goede buizeninstallatie willen horen. Ik houd mij dan ook aanbevolen voor een uitnodiging van iemand die een goede buizeninstallatie bezit. Het gaat er mij niet om iets te veroordelen, maar gewoon een zo reëel mogelijke visie te krijgen over dit soort moeilijk te beoordelen zaken.

Met vriendelijke groet,

R.P. Wijnschenk, Den Helder.

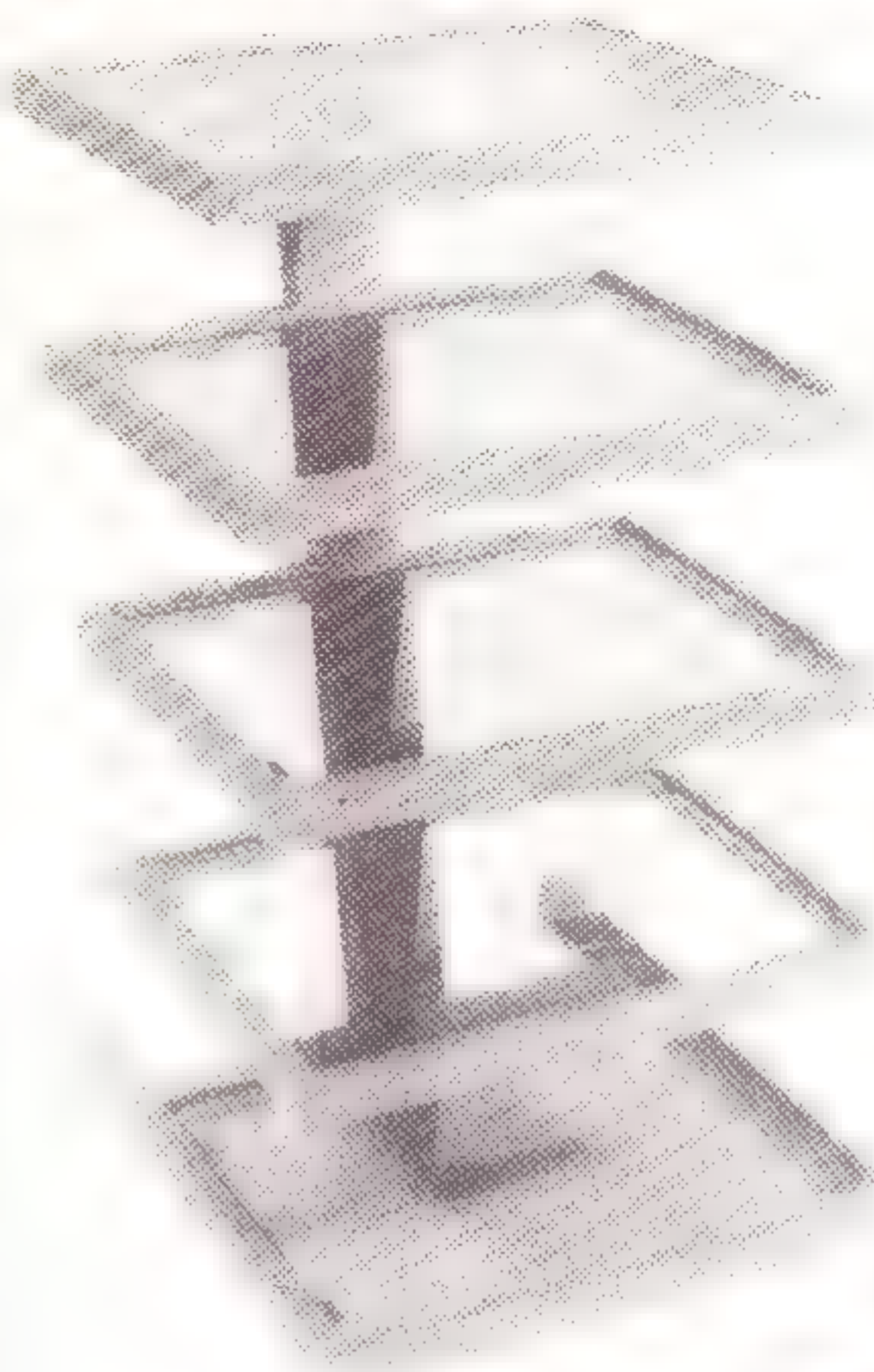
antwoord:

*In een tegengekoppelde transistorversterker met aan de ingang een differentiaaltrap (dat zijn de meeste) worden de even harmonischen sterker onderdrukt dat de oneven harmonischen. Daarboven vertoont een tegengekoppelde transistorschakeling een aantal vervormingssoorten (niet-harmonisch) die subjectief als onaangenaam worden ervaren. Zie verder de artikelen over tegenkoppeling.*

JS

## STANDESIGN

HiFi-RACKS en  
LUIDSPREKERSTANDS



In een prachtig design, solide gebouwd en voornamelijk afgewerkt, presenteert Standesign een volledig nieuwe serie HiFi racks en luidsprekerstands.

Grote keus in uitvoering en kleur. De racks zijn verkrijgbaar met glasplaten en altijd uitgerust met top en bottom spikes. Gun uw apparatuur de beste behuizing.

Verhoog de prestaties van uw luidspreker op een statief met de juiste hoogte.

Informatie en documentatie bij de importeur.

**Viertron**

VIERTRON BV  
Zuideinde 2  
2991 LK Barendrecht  
Telotoon 01806 18355



Linear Drive Ribbon

Piega Benelux  
Postbus 1809  
5200 BB 's-Hertogenbosch  
Tel: 073 - 41 84 48  
Fax: 073 - 42 81 24

# PIEGA

SWISS TECHNOLOGY

## MEDEDELING !!!!!!!

Vindt u ons niet op de Firato? Dan wel op de  
**HI FI SHOW in ARNHEM.**

24 en 25 oktober 1992 )

In de exclusieve

**TORENKAMER van MUSIS SACRUM**

2e Velperbuitensingel 25

6828 CV Arnhem (op loopafstand van het station)

Uw nieuwsgierigheid zal gestild worden met veel noviteiten op HiFi gebied in een schitterende ambiance.

Tevens wenst PIEGA alle MUZIEK en HIFI liefhebbers een  
**PRETTIGE VAKANTIE TOE !!!!!**

**Tot ziens in Arnhem**

)noteer deze HIFI dagen



# DE POST-DA (2)

een klankmatige face-lift voor één-bit CD-spelers  
door Michael van Leeuwen

Dit is het tweede deel van een verslag van het ontwerp voor een post-amp voor CD-spelers. Het eerste deel vindt u in A&T nummer 26. De in dat nummer vermelde, maar niet geplaatste figuur 1 vindt u hiernaast.

Om het van de D/A-converter afkomende symmetrische signaal om te zetten in een asymmetrisch signaal wordt gebruik gemaakt van een op amp. Rond een tweede op amp is het actieve filter opgebouwd. Er is in het schema van de JVC-speler een elektrolytische condensator in de signaalweg aanwezig en een mute transistor, die het signaal kortsluit tijdens in- en uitschakelen van de speler.

Een mogelijke verbetering van de techniek van deze CD-speler is onder andere het gebruik van een (pseudo-)instrumentatie-versterker, zoals aanwezig in het duurdere type van JVC, de XL-441. Daardoor zal er minder vervorming optreden en wordt de ruis minder. Het voordeel van de goedkopere speler is wel dat er minder actieve elementen zijn toegepast.

Een deel van de filtering in de XL-241 is actief, hetgeen we liever passief zien, zodat niet te veel afbreuk gedaan wordt aan de geluidskwaliteit. Voorts is een mute transistor aanwezig, die door zijn parasitaire capaciteit tussen emitter en collector samen met de voorgeschakelde weerstand van 330 Ohm een kantelpunt vormt. Dit kantelpunt varieert met de aangelegde spanning, omdat de capaciteit met deze spanning varieert; dit heeft een vager stereobeeld tot gevolg. Het probleem wordt verminderd indien de emitter (i.p.v. collector) met het signaal is verbonden, omdat dan de inwendige capaciteiten, vanuit de signaalweg gezien, kleiner zijn.

De toegepaste koppel-elco geeft een verlies aan geluidskwaliteit, omdat deze naast een lekstroom ook een frequentieafhankelijke impedantie en daardoor een frequentieafhankelijke tijdsvertraging heeft. De elco's zijn in dat ontwerp onontbeerlijk, omdat er (bijna) geen gelijkspanning aan de uitgang aanwezig mag zijn.

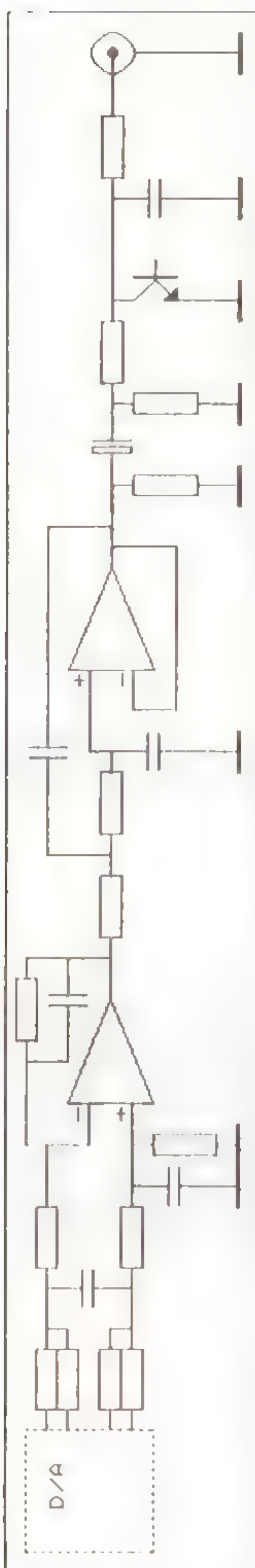
Er zijn enkele verbeteringen mogelijk, die in het algemeen bij CD-spelers kunnen worden toegepast, die geen grote ingreep vereisen. (Overigens zijn veel van die verbeteringen eerder besproken in A&T. red.) Dit zijn:

- Het dempen van de boven- en onderkant van de speler met bitumen of soortgelijk materiaal om trillingen van de kast te onderdrukken.
- Het vervangen van de voeten door bijvoorbeeld dempers om trillingen te dempen vanuit zowel de kast als de ondergrond. Bij voorkeur moet een demper gebruikt worden die zowel trillingen absorbeert als isoleert.
- Het vervangen van het netsnoer door VD-draad, waardoor de impedantie van de voeding wordt verkleind. De daarmee te bereiken verbetering hangt sterk af van de toegepaste voedingsconfiguratie.
- Het vervangen van de aanwezige elco's door audiofiele condensatoren. (Dit geldt overigens ook voor andere componenten.)
- Het wegnippen van de zeer geluidsonvriendelijke mute transistoren.

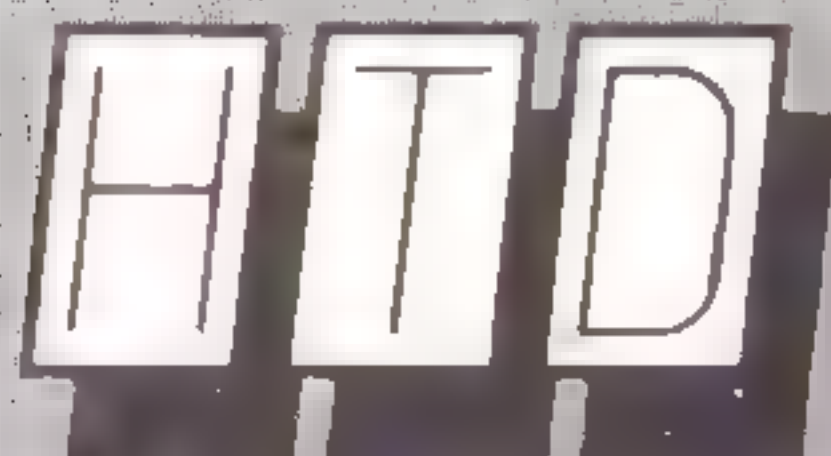
## Het ontwerp van de post-DA

Enkele belangrijke uitgangspunten voor deze schakeling waren:

1. filteren voor de actieve elektronica
2. geen overall tegenkoppeling



figuur 1: het blok-schema van de JVC XL-241 CD-speler.



Luidsprekersystemen

geluid van klassieke schoonheid



3. geen differentiaal ingangsschakeling
4. goede voeding
5. DC-gekoppeld
6. een lage bouw prijs

ad 1 Doordat er gefilterd wordt voor de actieve elektronica, zal Transient Inter Modulation (TIM, zie [1], [2] en [3]) tot een minimum beperkt blijven. Steile flanken bereiken nu niet meer de actieve elektronica en de lokale tegenkoppeling (versterkingsfactor) kan hierdoor correct blijven werken, terwijl verzadiging van transistoren wordt vermeden.

ad 2 Overall tegenkoppeling induceert TIM en verslechtert de geluidskwaliteit. De tegenkoppeling, die opgeteld wordt bij het ingangssignaal, komt namelijk altijd iets later en vervormt daardoor het oorspronkelijke signaal.

ad 3 Een differentiaal schakeling (met twee transistoren) onderdrukt de tweede harmonische en daardoor blijft er een (onaangenaam klinkende) derde harmonische als vervorming over. Een schakeling met een enkele transistor onderdrukt nu juist de oneven harmonischen in plaats van de even harmonischen, waardoor de vervorming voornamelijk zal bestaan uit (aangenaam klinkende) even harmonischen.

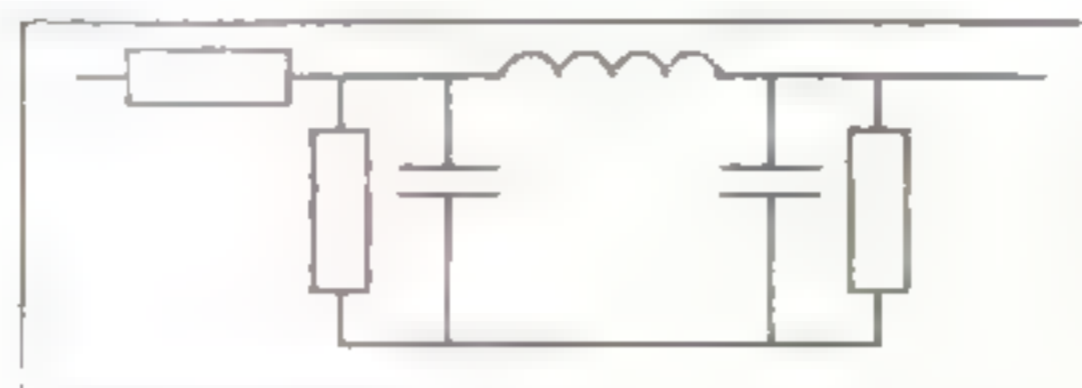
ad 4 Een enkele transistor is veel gevoeliger voor voedingsfluctuaties dan een differentiaal schakeling. Om deze reden moet de voeding zo veel mogelijk ontdaan worden van voedingsvariatiaties.

ad 5 Niet DC-gekoppelde schakelingen hebben altijd een condensator in de signaalweg om de gelijkspanningscomponent weg te werken. Iedere component dus ook een condensator in de signaalweg vermindert de geluidskwaliteit van het signaal.

Het ontwerp wordt in verschillende 'onderdelen' besproken, waardoor een beter inzicht kan worden verkregen in het schema van de post-DA.

Het ingangsfiler moet de hoogfrequentsignalen, die uit de converterchip komen uit het audiosignaal filteren, zonder dat dit filter (negatieve) invloed op het audiosignaal uitoefent. Actieve filtering gebeurt met behulp van op amp's en dit induceert meestal extra stoorspanningen en/of TIM. Een tweede nadeel van op amp's is de lange tijd voordat het IC stabiele instelstromen heeft bereikt vanwege de constante verandering van de spanning. Bij verandering van de aange-

legde spanning zal de dissipatie van de inwendige transistoren variëren en hierdoor zullen de parameters aan verandering onderhevig zijn. Pas na een tamelijk lange tijd zal de chip opgewarmd zijn en de parameters zullen dan redelijk constant blijven. Om deze redenen is ervoor gekozen passieve filtering toe te passen.

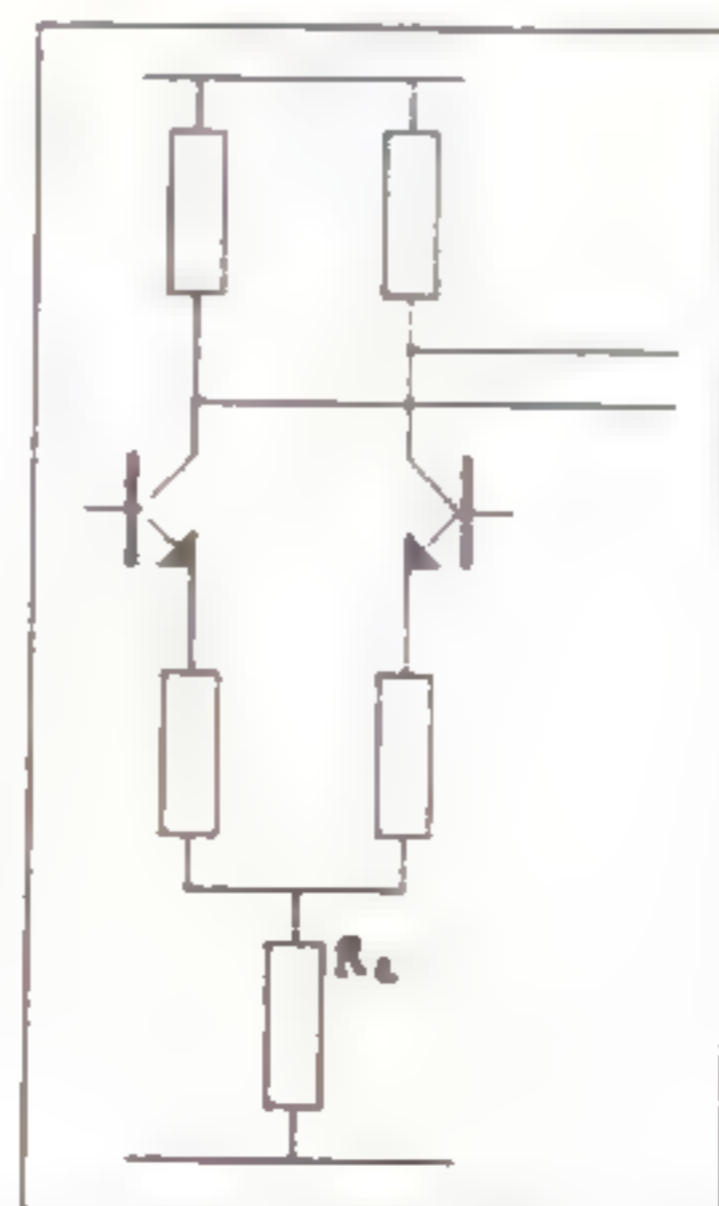


figuur 2 : een derde orde Besselfilter

We hebben gekozen voor een Besselfilter, omdat de Besselfilters het voordeel hebben dat in het doorlaatgebied de fasekarakteristiek geheel vlak blijft, waardoor de ruimtelijke stereoafbeelding beter intact blijft dan met anderssoortige filters (bijv. Chebyshev of Butterworth).

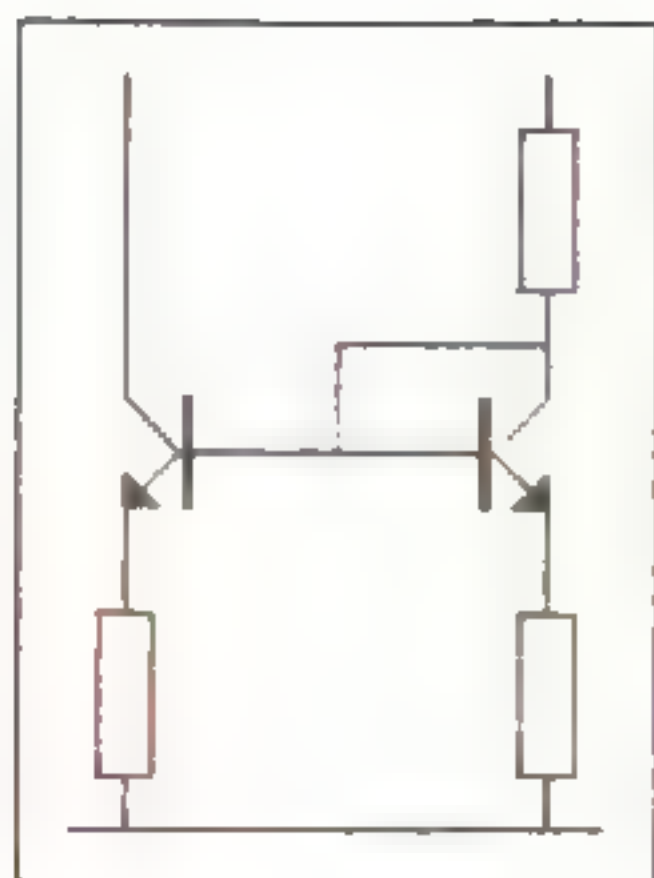
Het gebruikte derde orde filter is getekend in figuur 2. Voor de kantelfrequentie van dit filter zal een hoge waarde worden gekozen om de amplitude karakteristiek in het hoorbare gebied zo veel mogelijk recht te houden. De waarde van het weerstandsnetwerk aan de ingang wordt bepaald door de benodigde verzwakking en de maximale belasting van de converterchip.

Aan de ingang van dit ontwerp hebben we, ondanks het eerder gestelde, een differentiaal versterker toegepast. Een van de redenen daarvoor is dat alle I-bit converters een differentiaal uitgang hebben. Een tweede reden is dat een verschilversterker minder 'last' heeft van variaties in de voeding. Daar de signaalspanning aan de ingang relatief klein is kunnen voedingsvariatiaties daar grote invloed uitoefenen. Deze trap versterkt de kleine stroom die uit de converterchip komt. De ongewenste invloeden op de gewenste signalen kan worden onderdrukt door weerstanden met een hoge waarde in de emitterleiding te plaatsen. Door deze emitterweerstand wordt ook het uitsturingsbereik meer lineair. In figuur 3 is het principieschema van deze differentiaal versterker gegeven.



figuur 3 : een differentiaaltrap



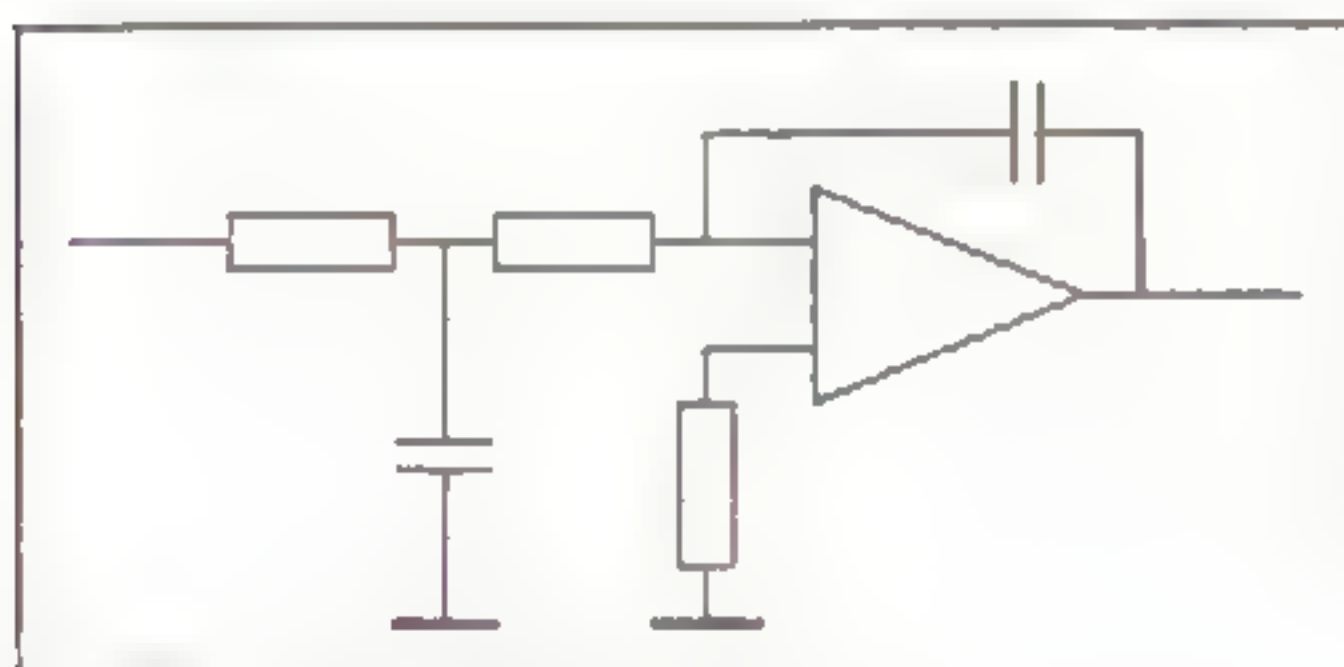


figuur 4 : een stroomspiegel

Om een stabiele instelling van de differentiaaltrap te krijgen is de emitterweerstand R vervangen door een stroomspiegel, zie figuur 4. Deze laatste zorgt ervoor dat er een constante stroom met een kleinere temperatuur- en signaalafhankelijkheid in de differentiaaltrap zal lopen.

De stroomspiegel wordt gecorrigeerd door de servo, om de DC-component in de uitgangsspanning zo gering mogelijk te houden.

Ook in deze spiegel is gebruik gemaakt van lokale terugkoppeling door middel van emitterweerstand; dit is ook in andere ontwerpen van Audio & Techniek terug te vinden. Die lokale tegenkoppeling maakt de stroomspiegel meer lineair en minder temperatuurafhankelijk.



figuur 5 : de gebruikte servo

De servo heeft als functie de gelijkspanning (offset) aan de uitgang van het ontwerp zo laag mogelijk te houden. De detectie van een gelijkspanning aan de uitgang gebeurt door middel van een RC-netwerk: een laagdoorlaatfilter met een zeer laag kantelpunt. Daarna volgt een integrator. Om het signaal minimaal te beïnvloeden en om de condensatoren zo klein mogelijk te houden, zijn relatief hoogohmige weerstanden gebruikt.

In figuur 6 is het gehele ontwerp te zien. Om in de eindtransistoren ook een constante stroom te laten lopen, is er een tweede stroombron aangebracht. In de voeding en in de voedingslijnen van de Post-DA schakeling zijn meerdere afvlakcondensatoren en RC-filters aangebracht om de voedingsimpedantie door het gehele audiogebied laag te houden. Dit leidt tevens tot een stabielere voeding, waardoor een betere geluidskwaliteit wordt behaald. Voorts is aan de

uitgang een extra eerste orde filter aangebracht met een hogere kantelfrequentie dan die van het ingangsfiler. Beide stroombronnen worden ontkoppeld met een elco.

De uitgangsspanning van het ontwerp zal zo'n acht Volt top-top moeten zijn. Om geen fase-draaiing aan de uitgang ten opzichte van de ingang te hebben, is de collectorspanning van T1 als aanstuurspanning voor T7 gebruikt. Een positief gaand signaal uit de converter heeft dus een positief gaand signaal aan de uitgang tot gevolg.

In de laatste ontwikkelfase zijn naast de al gebruikte filters, ferrietkralen aan de ingang toegepast, om hoogfrequent signalen nog beter te onderdrukken. Die ferrietkralen hebben namelijk een lage impedantie voor hoorbare frequenties, maar een hoge voor (ongewenste) hoge frequenties en interfererende signalen. Deze kralen zijn ook toegepast om de elektromagnetische interferentie vanuit de buitenwereld te onderdrukken. Daar de post-DA schakeling door zijn grootte in lang niet alle CD-spelers ingebouwd kan worden zal er een verbinding moeten worden aangebracht tussen de speler en de nu voorgestelde schakeling. Die verbinding kan eventueel extra (HF) storing opikken.

## De berekening van de componentwaarden

Als we willen dat er in de eerste stroombron ongeveer 1,5 mA loopt, kunnen we met de wet van Ohm de waarde van R13 uitrekenen. Omdat de uitgang van de op amp in niet corrigerende staat gelijk is aan nul volt, valt er over R13 ongeveer 15 Volt. Daaruit volgt voor R13 een weerstandswaarde van 10 kOhm. ( $15V/1,5 \text{ mA} = 10 \text{ kOhm}$ .) In de emitterleidingen zijn weerstanden van 100 Ohm opgenomen.

De vergelijking van R12, R13 en T6 (zie figuur 6) wordt vervolgens:

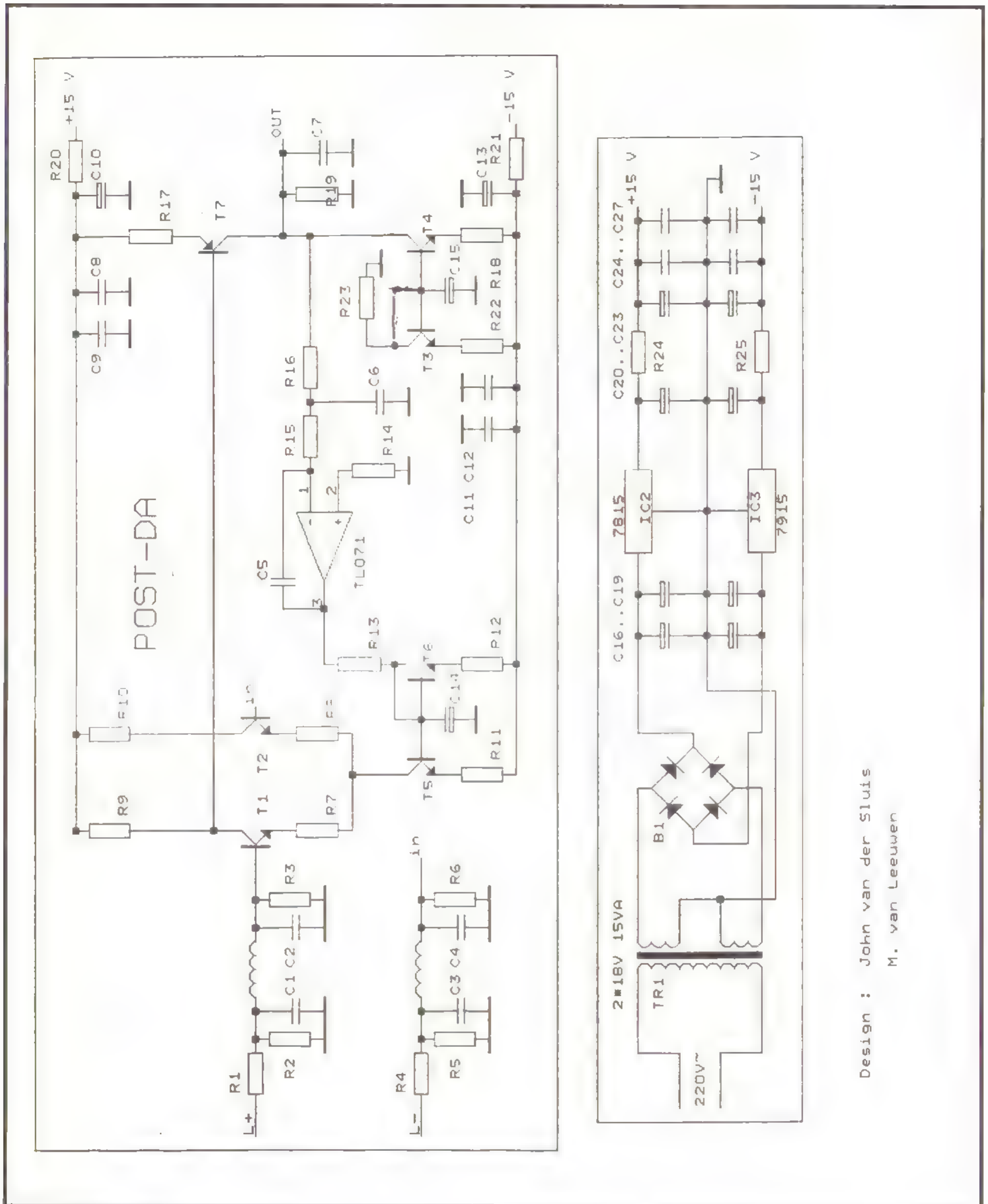
$$V = R13 \cdot I + V_{be} + R12 \cdot I$$

met  $V = 15 \text{ Volt}$   
 $V_{be} = 0,6 \text{ Volt}$ , de spanning die over de basis/emitter valt  
 $R12 = 100 \text{ Ohm}$   
 $R13 = 10 \text{ kOhm}$ , geschatte waarde voor ongeveer 1,5 mA

dan  $I = 1,43 \text{ mA}$

Door R11 gelijk te kiezen aan R12, zal door T5 dezelfde stroom lopen als door T6. Per tak van de differentiaaltrap zal dan, in stationaire toestand, de halve stroom lopen.





figuur 6. Principeschema van de Post-DA amp voor 1-bitters.

N.B. C2 en C4 zijn samengestelde condensatoren.

Aan de ingangszijde bij L+ en L- kunnen extra ferrietkralen toegepast worden (varkensneusjes in serie met het signaal).

Design : John van der Sluis  
M. van Leeuwen



Om een voldoende uitsturing bereik te bewerkstelligen, moet de spanning op de collector van T1 ongeveer 3,5 Volt verschil ten opzichte van de positieve spanning hebben. De weerstand is te berekenen door:  $R9 = 3,5 \text{ Volt} / (0,5 * 1,43 \text{ mA})$ . Voor R9 komen we dan op een waarde van 5,36 kOhm.

Om een hoge slew rate te halen, moet de uitgangsspanning vrij hoog zijn; we kiezen een maximale spanning van acht Volt top-top. Met een ruime marge om spanningspieken niet te laten knippen, mag er maximaal twee Volt top-top op de collector van T1 (en de basis van T7) komen te staan. De laatste trap moet dus vier maal versterken om de gewenste uitgangsspanning te behalen.

Als we de eerste trap vijf maal laten versterken om een nominaal uitgangsniveau van een CD-speler (4 Volt top-top) te bereiken, moet de basisspanning van T1 0,2 Volt bedragen, en wordt de emitterweerstand door de versterking bepaald op 1 kOhm. Als de converterchip 2 Volt top-top afgeeft, zal er tien maal verzwakt moeten worden. De uitgangsspanning van de converterchip zakt iets in naarmate de belasting groter wordt.

Stel R2 is 16,5 kOhm en de aanwezige weerstand in de speler is ongeveer 6 kOhm, dan is R1 19,5 kOhm. Deze waarde is uit te rekenen met een verzwakkingsnetwerk met een bekende verzwakking van tien maal. Om een zo klein mogelijke Rout te verkrijgen, zullen we een Rout/Rin verhouding van ongeveer 0,2 moeten gebruiken. De spoel- en condensatorwaarden die gebruikt moeten worden zijn in de hiervoor benodigde tabel terug te vinden.

$$R4 = 16,5 * 0,2 = 3,3 \text{ k}$$

$$L1 = L * R / (2 * \pi * f)$$

met  $L = 0,1752$   
 $R = 16,5 \text{ kOhm}$   
 $\pi = 3,1415927$   
 $f = 120 \text{ kHz}$

$$L1 = 3,83 \text{ mH}$$

Als een kantelfrequentie gekozen wordt van 120 kHz, heeft men een spoel van 3,83 mH nodig. We kiezen nu voor een bruikbare waarde van 3,3 mH.

$$L1 = L * R / (2 * \pi * f)$$

met  $L = 0,1752$   
 $R = 16,5 \text{ kOhm}$   
 $L1 = 3,3 \text{ mH}$

$$\pi = 3,1415927$$

$$f = 139 \text{ kHz}$$

Deze frequentie f wordt gebruikt om de waarden van de condensatoren te bepalen.

$$Cx = C / (2 * \pi * f * R)$$

met  $C = 1,5176 \text{ (C1)}$   
 $C = 8,1403 \text{ (C2)}$   
 $R = 16,5 \text{ kOhm}$   
 $f = 139 \text{ kHz}$

$$C1 = 105 \text{ pF}$$

$$C2 = 565 \text{ pF}$$

Bruikbare waarden zijn:

$$C1 = 100 \text{ pF}$$

$$C2 = 100 // 470 \text{ pF}$$

Er loopt in de stroombron 1,43 mA. Als een stroom in de uitgangstransistor van 6 mA wordt gekozen, dan moet R17 zijn:

$$0 = R9 * 0,5 * I - V_{be} - I2 * R17$$

met  $R9 = 5,36 \text{ kOhm}$   
 $V_{be} = 0,6 \text{ Volt}$   
 $I = 1,43 \text{ mA}$   
 $I2 = 6,00 \text{ mA}$

$$R17 = 536 \text{ Ohm}$$

De laatste trap moest vier maal versterken, dus R19 wordt ongeveer  $4 * R17$ . We kiezen een waarde van 2,21 kOhm.

Willen we een uitgangsfILTER op 150 kHz, dan is C7 bepaald door:

$$f = 1 / (2 * \pi * R * C)$$

met  $f = 150 \text{ kHz}$   
 $R = 2,00 \text{ kOhm}$   
 $\pi = 3,1415927$   
 $C7 = 470 \text{ pF}$

De servo is opgebouwd met een laagdoorlaatfilter en een integrator. R16 krijgt een waarde van 100 kOhm en als een kantelfrequentie van ongeveer 2 Hertz wordt gewenst, dan wordt C6 met



bovenstaande formule 800 nF. Als C6 de waarde van 680 nF krijgt, dan komt het kantelpunt op 2,3 Hz te liggen.

Met een R15 van 470 kOhm en een versterkende integrator van maximaal 10 a 15 maal om een niet te grote correctiesprong te maken [4], dan wordt C5:

$$V_{out} = -1/(R15 \cdot C5) \cdot \int Vin(p) dp$$

$$C5 = 220 \text{ nF}$$

## Aansluiten van de Post-DA versterker op de speler

Het grootste probleem is de inbouw in de CD-speler. Dit is voor elke speler weer anders, omdat de uitgangen van de converterchip in elke speler weer ergens anders zitten. Een absolute voorwaarde is dat men over de servicedocumentatie van de onderhanden speler beschikt. De bedrading tussen converter en postamp moet bij voorkeur gebeuren met coaxiale draad. De aarding hiervan mag slechts op één punt in de CD-speler, en één punt op de post-DA print worden vastgemaakt om bromlussen te voorkomen.

## Metingen

De schakeling heeft enkele nuttige metingen ondergaan, waardoor enig inzicht verkregen werd in de prestaties van de schakeling. Alle metingen zijn uitgevoerd op -20 dB van het nominale uitgangsniveau van een CD-speler.

De kantelfrequentie in zowel het hoog als in het laag is gemeten bij een signaalverzwakking van één decibel en van drie decibel. Deze metingen geven de volgende resultaten:

Bandbreedte (-1 dB) 1,5 Hz - 35 kHz

Bandbreedte (-3 dB) 1,1 Hz - 70 kHz

Hieruit blijkt dat de kantelpunten vrij ver buiten het "hoorbare" gebied liggen.

In deze frequentieband is bij verschillende frequenties de vervorming van de schakeling zelf gemeten. De resultaten zijn te vinden in tabel 1. In deze tabel 1 zijn ook de resultaten van de vervormingsmeting van de post-DA en de speler weergegeven. De soort vervorming voor kleine signalen bestaat voornamelijk uit tweede harmonischen; voor grotere signalen (boven het nominale uitgangsniveau, dit komt niet voor bij normaal gebruik) worden dit in hoofdzaak derde harmonischen.

**tabel 1: vervorming bij verschillende frequenties**

frequentie: (Hz)	Vervorming in de Post-DA: (procent)	idem met de speler: (procent)
10	0,175	
20	0,170	0,95
100	0,160	1,05
500	0,155	
1k	0,145	1,05
2k	0,150	0,85
5k	0,140	0,80
10k	0,150	0,95
20k	0,150	1,20
50k	0,160	

De maximaal onvervormde uitgangsspanning is 19 Volt top-top, meer dan genoeg om eventuele spanningspieken in het signaal onvervormd door te laten. Het ruisniveau van de schakeling lag op -75 dB en van de speler en de schakeling tezamen op -50 dB.

Let wel: we hebben gemeten bij -20 dB, daardoor verslechteren de meetwaarden. Immers fabrikanten geven een zo gunstig mogelijke waarde op en gaan daarom uit van een 0 dB niveau.

De slew rate van de schakeling is 4,2 Volt per microseconde.

## Luisteren

De ontwikkelde schakeling klinkt in vergelijking met de oude speler vriendelijker en ruimtelijker. De plaatsing van de verschillende instrumenten tijdens een jazz muziekstuk is beter en die instrumenten worden veel beter gedefinieerd. Dit komt vooral door het heldere hoog dat uit de schakeling komt. De diepte van het geluid dat ge(re)produceerd wordt, komt veel duidelijker over dan bij de oorspronkelijke CD-speler.

De attack van onder meer de toetsen van de piano doen dit instrument natuurlijker overkomen dan eerder het geval was. De schakeling klinkt ook daardoor bijzonder aangenaam.

Ook werd een Sony CDP-791 omgebouwd en aan een luistertest onderworpen. Deze werd omgebouwd nadat het prototype goedgekeurd was door de kritische staf. Het resultaat bij de Sony was nog opmerkelijker dan bij de JVC. Sony met de upgrade-kit deed ons versteld staan van het net aangeschafte CD-tje van Grieg. Het



pianospel was zo levendig en emotievol, dat je af en toe niet zittend maar zwevend luisterde. Vioolklanken op een ander schijfje klonken als versterkt door hout in plaats van versterkt door elektronica.

De uiteindelijke conclusie is dan ook dat de upgrade schakeling de muziek meer laat leven door zijn natuurlijkheid!

N.B. Om de vergelijking te kunnen maken werd de oude schakeling niet losgekoppeld van de converterchip. Het geluidsresultaat zal vermoedelijk nog beter worden, als die verbindingen verbroken worden.

## Conclusie

De post-DA is ontwikkeld om de geluidskwaliteit van de goedkope één bit compact disk spelers te verbeteren. De schakeling heeft als belangrijke voordelen de geheel discrete opbouw en de passieve filtering vóór de actieve elektronica. De inbouw van de post-DA in de speler is niet gemakkelijk voor de zelfbouwer. Daar staat tegenover dat de post-DA veel natuurlijker en ruimtelijker klinkt dan de oorspronkelijke speler. Vermoedelijk zullen de opgevaardeerde spelers redelijk vergelijkbaar zijn met spelers in hogere prijsklassen.

## Referenties

- [1] Willenswaard, P. van, & J. van der Sluis, 'Ontwikkelingen in moderne audio versterker techniek', Radio Elektronica, (1979), nr. 8-13, blz. 35-41.
- [2] Ojala, Matti, 'Transient intermodulation distortion in commercial audio amplifiers', Journal of the audio engineering society, (1974), vol. 22, nr. 4, blz. 244-246.
- [3] Ojala, Matti, 'Circuit design modifications for minimizing transient intermodulation distortion in audio amplifiers', Journal of the audio engineering society, (1972), vol. 20, nr. 5, blz. 396-399.
- [4] Savant, C.J., e.a., Electronic circuit design, California, 1987.

## Componentwaarden voor één kanaal

R1,R4	= 1)
R2,R5	= 16k5
R3,R6	= 3k32
R7,R8	= 1k00
R9,R10	= 5k36
R11,R12	= 100E
R13	= 10k0
R14	= 22k0
R15	= 100k

R16	= 475k
R17	= 536E
R18	= 23E7
R19	= 2k21
R20,R21	= 4E75/1 W
R22	= 100E
R23	= 10k0
C1,C2,C3,C4	= 100 pF
C2B,C4B,C7	= 470 pF
C5	= 220 NF
C6	= 680 NF
C8,C9,C11,C12	= 150 NF
C10,C13	= 470 uF
C14,C15	= 47 uF

T1,T2,T3,T4,T5,T6	= BC546B
T7	= BC556B
IC1	= TL071
L1,L2	= 3,3 mH
Lextern	= 25 uH (varkensneusjes!)

## Onderdelen voeding:

Tr1	= 2 x 18 V - 15 VA of hoger
B1	= B40C2200
IC2	= uA7815
IC3	= uA7915
C16,C17,C18,C19	= 2200 uF-35 V
C20,C21,C22,C23	= 470 uF-35 V
C24,C25,C26,C27	= 330 NF
R24,R25	= 10E/1 W

1) Deze waarde is afhankelijk van de speler. Voor de Sony CDP-91 geeft dat een waarde van omstreeks 2 kOhm en voor de JVC een waarde van omstreeks 20 kOhm. Aan de hand van het oorspronkelijke principeschema is dit uit te rekenen. Men kan ook de waarde proefondervindelijk bepalen door een CD met een meetsignaal op 0 dB af te spelen en de waarde van die weerstanden te variëren tot er 2 Volt eff. aan de uitgang staat.

## Addendum

Voor dit ontwerp komen géén printplaten beschikbaar. Het is een studieobject en als zodanig interessant voor diegenen die wat dieper in de materie willen duiken. Nogmaals, zonder goede servicedocumentatie (mèt print lay outs van de speler!) is het project onuitvoerbaar. Uitgeverij Audio & Techniek acht zich niet aansprakelijk voor het al dan niet slagen van nabouw.



## Classified

In deze rubriek kunnen lezers gratis kleine advertenties plaatsen. Stuur uw advertentie per brief of briefkaart naar Audio & Techniek, Postbus 748, 3000 AS Rotterdam. Vermeld daarbij in de linker bovenhoek: "CLASSIFIED".

### Te koop aangeboden:

Nakamichi cassettedeck RX202 (wisselaar) fl. 950,-. Een stel High-End weergevers, electrostatisch midden-hoog, transmissielijn laag en compromisloos filter fl. 2.500,-. Tel. 020-6921277.

Mark Levinson no. 27 eindversterker, 1 1/2 jaar oud. prijs n.o.t.k.. 2 x 4 1/2 meter Audioquest LS-kabel. Monster Mk1000-II interlink met speciale aarde. Tel. 079-211660.

High End luidspr. Perspective Mk III, gemodif., zwart, push-pull (krachtig en strak) laag, fl. 2.800,- (paar). Ionofones, tweeters voor de fijnproever fl. 350,-. Philips spoelen-rec. (26,5 cm) N 4520, zeer mooi, fl. 500,-. Ruisred DBX 124 fl. 400,-. Philips CD 650 fl. 400,-. Electrocompaniet 80 W (II W kl. A) fl. 650,-.

Tel. 045-231205 na 18.00 uur. B.g.g. 045-423954.

Sony TC-K950 topklasse cassettedeck met zeer goede specificaties en uitmuntend geluid, wegens beëindiging studio, 50 uur gespeeld, incl. 8xCI10 metaltapes, prijs fl. 1.500,-. Sony TA-N7B exclusieve dubbel mono V-fet eindversterker, 4 trafo's met voedingen, zeer fraai en stabiel geluidsbeeld, prijs fl. 700,-.

Voor verdere informatie, eventuele demo, bel 02260-15992.

## MONSTERCABLE

*Wilt u meer weten  
over Monster kabels en connectoren?*

*Kruis dan hieronder aan waar uw interesse naar uitgaat.*

HI-FI

Naam \_\_\_\_\_

HIGH-END

Adres \_\_\_\_\_

MONSTER MUSIC

Postcode/plaatsnaam \_\_\_\_\_

Stuur deze bon ongefrankeerd naar Audio Import Antwoordnummer 13320, 1000 RT Amsterdam.

## MONSTERCABLE

Voor professioneel of serieuze audioliefhebber "Revox" B77 2-spoor in nieuwstaat. Recent geheel schoongemaakt, +/- 20x gebruikt, nieuwprijs fl. 4.950,- nu fl. 2.300,-.

Tel. 02976-288.

Elipson 1704 luidsprekers met unieke Morel MDI 33 tweeters (gepaard). Deze luidsprekers zijn mooier dan de 1303's. Vraagprijs fl. 2.500,-. Tevens te koop van den Hul Magnum (1,5 m) en Thunderline (0,75 m) voor fl. 100,- resp. fl. 175,-. Bel voor een luisterafspraak:

Tel. 070 - 3989296 (vragen naar Hans).

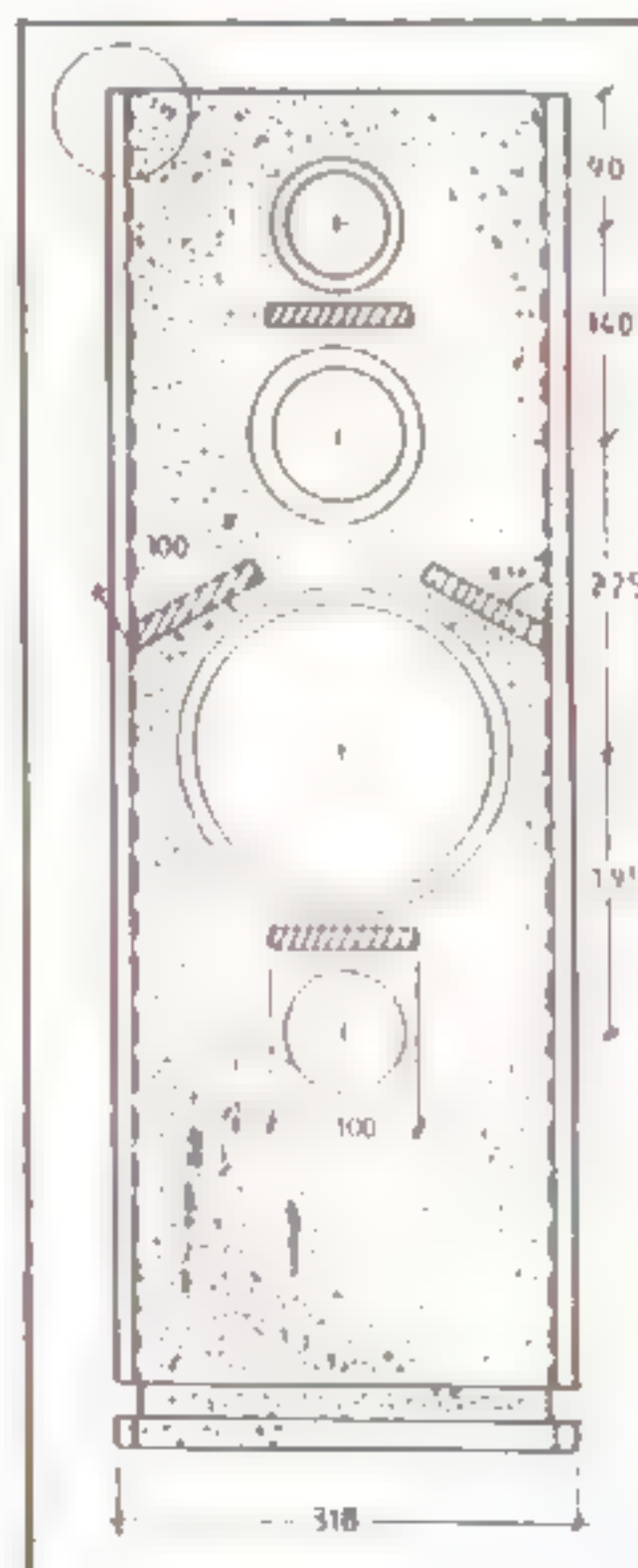
Set luidsprekers Link B31 (topmodel) 1 jaar oud. Nieuwprijs fl. 11.000,- (Bfr. 200.000) nu voor fl. 6.000,- (Bfr. 100.000). Buizenversterker Art Audio Quintet (2 x 25 Watt), buizen-voorversterker Art Audio VP-1. Nieuwprijs fl. 6.000,- nu voor fl. 3.000,-. CD-speler Marantz CD80 +/- 8 maanden oud (niet veel gespeeld) nu fl. 1.200,-. Cassettedeck Nakamichi Z1000 (nog in zeer goede staat) fl. 500,-. Bellen na 19 uur a.u.b.

Tel. 03/844.53.46 (België)

of 0932-3.844.53.46 (Nederland).

L.P.'s MFSL-label - Cat Stevens - Gordon Lightfoot - Al Stewart - John Klemmer - Kenny Rogers - Fleetwood Mac - Super Tramp + 140 L.P.'s van klassiek tot rock.

Tel. 04920-42259.



### Luidspreker-zelfbouw

Probleemloos te bouwen, afwerking geheel naar eigen smaak, en een geluidskwaliteit die een vergelijking met kostbare fabrieksboxen niet uit de weg gaat, kenmerken de huidige generatie zelfbouw luidsprekerboxen.

### Eerst horen, dan bouwen

Koop nooit een kat in de zak; daarom hebben wij in onze twee luisterstudio's meer dan 20 actuele zelfbouwkombinaties demonstratieklaar opgesteld staan, zodat ze door U eerst uitgebreid beluisterd en vergeleken kunnen worden.

### De producten

Naast alle bekende luidsprekermerken voeren wij tevens een compleet assortiment filteronderdelen en accessoires van de hoogste kwaliteit. Ook kunnen wij u gebouwde M.D.F.-kasten leveren.

### Onze service

Met duidelijke handleidingen, goede adviezen, geavanceerde meetapparatuur en onze ruime ervaring zorgen we ervoor dat het zelfbouwen van Uw luidsprekers van begin tot eind succesvol verloopt.

Smalstraat 21 5341 TW OSS Tel. 04120-47650

**Onze brochure krijgt u gratis**  
een telefoontje of briefkaart is voldoende



# BEARD DAP-1

## een bijzondere D/A-converter

Al in 1990 hoorden we tijdens de Penta-show in Londen van de Engelse fabrikant Beard dat men zich ook met "digitale audio" ging bezig houden. Men was nogal enthousiast en had zelfs een prototype van een converter op de stand. Nu, inmiddels twee jaar later, komt dan de definitieve versie van die converter op de markt. En, zoals te verwachten valt van een bedrijf dat uitsluitend buizen in zijn versterkers gebruikt, ook de converter is voorzien van enkele buizen.

De DAP-1 ziet er afwijkend uit van wat we gewend zijn. Ditmaal een volledig houten behuizing met slechts een klein, van een metalen roostertje voorzien koelgat aan de bovenzijde. Het achterpaneel en de bodemplaat zijn wel uit metaal vervaardigd. Op het front is een knopje aangebracht waarmee de 'absolute fase' omgekeerd kan worden en dat gebeurt in het digitale domein. Een aan/uit-knop is op het houten front niet te vinden, die is geïntegreerd met de lichtnetaansluiting (en een zekering) aan de achterzijde. Verder zijn op het front vier ledjes zichtbaar die aangeven welke input gebruikt wordt. Aan de achterzijde bevinden zich de vier inputs, twee coaxiale en twee optische. Daarnaast zijn er twee van het chassis geïsoleerde vergulde cinchbusjes te zien. De kap wordt nogal warm, te warm want de houten bovenplaat vertoont splijtneigingen. (We hoorden inmiddels uit andere bron dat er een kast uit een ander materiaal, 'kunstmarmer', te verkrijgen is.) Het lijkt ons wenselijk dat het koelgat wat groter gemaakt wordt en ook aan de onderzijde zou een groter ventilatiegat niet misstaan. Tot zover het uiterlijk.

Na opening van de kast kwam het verrassende binnenwerk aan het licht. Het geheel wordt gevoed door een ringkerntransformator van omstreeks 200 VA! Die transformator heeft 5 secundaire wikkelingen: 12 Volt, 15 Volt, 2 x 20 Volt en 175 Volt. Alle spanningen worden na gelijkrichting gestabiliseerd behalve de hoogspanning. Op de eigenlijke processorprint staat de tekst: "Designed by A.E.D. for Beard Audio"! Zou AED uitsluitend de print of ook de schakeling ontwikkeld hebben? Dat blijft vooreerst een vraag waar ook de importeur geen direct antwoord op heeft. Overigens beschikt de Nederlandse importeur ook niet over service documentatie zodat eventuele reparaties in Engeland uitgevoerd moeten worden. Op de processorprints bevinden zich een aantal IC's waar het typenummer bij weggeslepen is. Een IC is echter herkenbaar, de Yamaha YM 3623 B. Dat IC wordt ook in sommige Philips modellen toegepast en sluit aan op Philips converters. Die converters waren niet te zien. Wel zitten drie van koelers voorziene 1541 IC's op de print die tezamen de conversie verzorgen. De drie, op een

aparte verticale print bevestigde buizen zijn dubbeltrioden echter eveneens zonder enige opdruk. Gezien de gloeidraadaansluitingen gaat het niet om ECC88 typen dus kunnen het ECC81, 82 of 83's zijn. De aansluitpennen zijn niet verguld; het zijn dus geen SQ-buizen.

De uitvoering van de printplaten en de bedrading is voortreffelijk. De enige vraag die nu overblijft is hoe het klinkt.

### Het geluid

We hebben de converter eerst enkele dagen aangezet alvorens te gaan luisteren. Zoals eerder opgemerkt wordt de kast dan, en vooral bij zomerse omgevingstemperaturen, zeer warm. We hebben de converter aangesloten op een aantal loopwerken waaronder een Sony CDP-559-EX en een JVC. Het geluid dat we dan te horen krijgen is goed, heel goed zelfs, maar niet voortreffelijk. Het eerste dat opvalt is het gemak waarmee dynamische sprongen in het geluid weergegeven worden. In vergelijking met de meeste halfgeleiderconverters lijkt het of die laatsten het geluid comprimeren waar de Beard met groot gemak die sprongen neemt. Het stereobeeld komt ook mooi los van de luidsprekers en staat keurig in de diepte afgebeeld. Waar we moeite mee hebben is was een zekere onrust in het geluid en het verhullen van details. Opmerkelijk is dat dit laatste effect ook in zachte passages geconstateerd werd.

### Conclusie

De DAP-1 is zeker een bijzondere converter die zich kan meten met een aantal High End producten zoals Proceed, Wadia en Meridian. Dat geldt in ieder geval voor de geluidskwaliteit. Met de constructie zijn we minder tevreden mede daar we vermoeden dat de interne warmte de elco's voortijdig doet verouderen. Dat is gezien de gevraagde prijs een duidelijk minpunt. Voor wie iets echt bijzonders wil dat er bovendien bijzonder fraai uitziet, kunnen we deze converter van harte aanbevelen.

**Prijs met houten kast fl. 4.600,--**

**met kunstmarmer kast fl. 4.950,--**

**Importeur: Cambridge Audio Import  
tel. 020 - 6123819**

Een definitieve beoordeling houdt u nog van ons tegoed!



# LEZERSSERVICE

Audio & Techniek heeft naast actuele berichten en testen ook artikelen over techniek, perceptie en zelfbouw. Indien u niet eerder met A&T heeft kennis gemaakt, stellen we u in de gelegenheid om eerdere nummers na te bestellen. De hieronder vermelde prijzen zijn inclusief verzendkosten.

## Eerdere nummers

A&T nummer 1 t/m 5 uitverkocht

A&T nummer 6 t/m 15:

diverse artikelen m.b.t. techniek etc:

A/D-conversie

Horen

T.O.A.S. voorversterker met buizen

TRUE idem

Ontwerpen van luidsprekerfilters

P11 regelversterker met buizen

1-bit technieken

Diverse zelfbouwontwerpen w.o.:

PMR (The Poor Man's Reference) luidspreker

Draaitafel

Satelliet voor L-80 luidspreker

A-25 eindversterker.

## A&T nummer 16

Test Luidsprekers Budget Klasse I

Test Cassettedecks Budget Klasse II

1-bit technieken (3)

Horen (7)

## A&T nummer 17

Compact Disc Special

CD-poetsmethoden (1)

## A&T nummer 18

Test Luidsprekers Budget Klasse III

Klaré Buizenversterkers

CD-poetsmethoden (2)

## A&T nummer 19

Test Midisets

Bespreking Lecson Quattra versterker

De Revox H-lijn, Zwitsers vernuft

Monster kabels

Wharfedale Harewood, een topmodel

## A&T nummer 20

Test Draaitafels

B&O System 2500

Bouwontwerp A-15 Mk III

Horen (8) slot

Terrazzo Luidsprekers

## A&T nummer 21

Audio Innovations 300, een muzikaal wonder-tje!

Test CD-spelers Budget Klasse I

Test Receivers

L-40, een nieuw luidspreker ontwerp

## A&T nummer 22

Test Luidsprekers Budgetklasse II/III

Test Luidsprekerstands

Liverpool: muzikale miniset

## A&T nummer 23

Test DA-converters

Bouwontwerp regelversterker P9

'The Sixes' luidsprekers van Tannoy

Metten in audio met de Kemtec processor

## A&T nummer 24

Test middenklasse CD-spelers

Quad ESL op een voetje

Kegels en spikes

Bouwontwerp regelversterker P9 (2)

## A&T nummer 25

Test Voor- en Eindversterkers met buizen en transistoren tot fl. 12.000,-

Modificaties aan CD-spelers

Interlinks in theorie en praktijk

## A&T nummer 26

Test Luidsprekers Budgetklasse III

SRPP nieuwe benadering van een buizen lijntrap

Audio Alchemy D/A-converter

## A&T nummer 27

Test Cassettedecks Budgetklasse II

'Freek', een nieuw low budget luidsprekerontwerp voor zelfbouw

Ongaku, een Epineuze versterker

Aitos OTL versterkers

Dual 505-4, een platenspeler van formaat

## A&T nummer 28

Test Versterkers Budgetklasse I

Overall Tegenkoppeling I

Tannoy 609

Spikes van Audio Selection



### Bestelprijzen:

A&T nummers 6 t/m 15	fl.10,- per stuk (fl. 7,50 voor abonnees)
A&T overige nummers	fl. 10,- per stuk

**Audio Discussions** per stuk fl. 15,- (fl.12,50 voor abonnees)

AD-3. Gesprek met de ontwerpers van Mission, Farad en Henri Azima. Gesprek met Onkyo ontwerpers.

AD-4. Electronenbuizen: Ontwerp, fabricage, toepassing, slijtage. Gesprek met een Philips ontwerper.

**Bouwbeschrijvingen** per stuk fl. 15,-

A-15 Mk III eindversterker

A-25 eindversterker

**Afstudeerverslagen** per stuk fl. 25,- (fl. 20,- voor abonnees)

AV-50, ontwerp 50 Watt eindversterker

AV-Filters, berekeningen voor luidsprekerfilters

### Printplaten

AT-893 filter voor L-61	fl. 50,-
AT-894 filter voor L-80	fl. 50,-
AT-901 mono eindversterker A-25	fl. 100,-
AT-902 stereo voeding A-25	fl. 50,-
AT-910 mono eindversterker A-15 Mk III	fl. 50,-
AT-911 mono voeding A-15	fl. 35,-
AT-913 lijntrap P9 regelversterker	fl. 85,-
AT-914 verzwakker P9	fl. 30,-
AT-915 voeding regelversterker P9	fl. 45,-

### Software voor luidspreker berekeningen

wordt geleverd op 5 1/4 of 3,5 inch floppies (bij bestelling aangeven!), Hard Disk noodzakelijk

LS-PRO versie 2.0 fl. 75,- (fl. 65,- voor abonnees)

A&T Utilities versie 2.0 fl. 45,- (fl. 40,- voor abonnees)

### N.B. De Abonneekortingen gelden uitsluitend voor jaarabonnees!

U kunt eerdere nummers, printplaten en software bestellen door het genoemde bedrag over te maken op postrekening 58.22.023 t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Bestellingen door Belgische lezers door overmaking van het bedrag in Bfr. op onze rekening bij Cera-bank nummer 730-1403501-04 (omrekenkoers: fl. 1,- = Bfr 20). Vermeld dan in de rechter bovenhoek van uw girokaart het gewenste artikel. Alle bestellingen worden uitgevoerd na ontvangst van uw betaling.

## TELEFONISCHE SPREEKUREN

Voor adviezen op Hi Fi en audiogebied kunt u de redactie telefonisch bereiken:

iedere woensdag  
van 10 tot 17 uur  
010 - 4777422

## RUSTIG KIJKEN EN LUISTEREN



Uw audiowinkel

## PLUIMGRAAFF GELUID

Hoogstraat 49  
Vlaardingen  
010-435.00.45

## AFSTUDEERVERSLAGEN

### AV-50

Dit verslag bevat het ontwerp van een 50 Watt hybride versterker. Er wordt diep ingegaan op de karakteristieken van buizen en welke formules van toepassing zijn voor het bereiken van een optimale instelling. Voorts worden de karakteristieken van power fet's behandeld.

In het verslag vindt u ook veel gegevens en karakteristieken van zowel buizen als mosfet's.

Het verslag is geen bouwbeschrijving.

### AV-FILTER

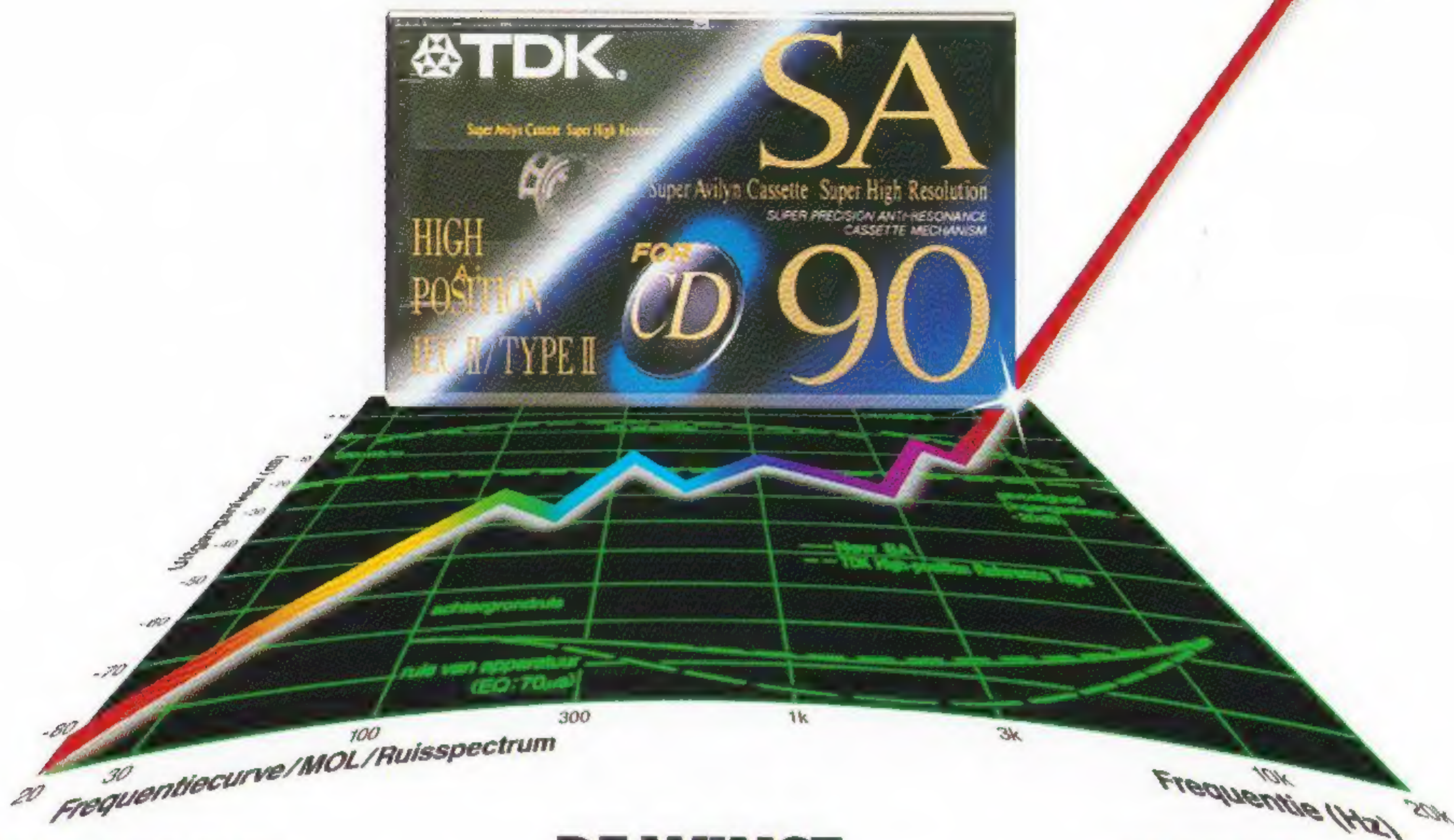
Het afstudeerproject waar dit verslag aan ten grondslag ligt behelsde het vinden van nieuwe benaderingen voor het berekenen van luidsprekerfilters. In dit verslag wordt op wiskundige wijze de filtertheorie benaderd en uitgewerkt voor zowel parallel als seriefilters.

Een wiskundige achtergrond is vereist voor deze stof!



# PURE STILTE

**TDK!**



## DE WINST VAN DE NIEUWE SUPER AVILYN AUDIOCASSETTES VAN TDK

Enkele jaren geleden deed TDK het verschil tussen digitale geluidsbron en de weergave op audiocassette vrijwel teniet. Met de introductie van Super Avilyn leken de grenzen van de tape-technologie bereikt. Toch krijgt de doorbraak van toen nu een vervolg. Twee jaar intensieve research vinden hun bekroning in een vernieuwde serie audiocassettes met superieure specificaties. Eerste resultaat: over de hele linie is het dynamisch bereik verhoogd. Maar de grootste prestatie is geleverd door verlaging van het ruisniveau. De nieuwe Super Avilyn audiocassettes van TDK zijn stiller dan ooit. Daarmee heeft de CD nog voor de komst van digitale tape 'n evenknie gekregen.

### HOREN WAT JE HOREN MOET

Wat indertijd direct opviel aan digitaal geluid was de heldere, sprankelende klank. Dat, samen met grote dynamiek, verschafte de CD z'n populariteit. Toch is dit maar het halve

verhaal. Een zeker zo opvallende eigenschap van de CD is de afwezigheid van geluid dat er niet hoort. De digitale techniek verlosste ons van brom en ruis als ongewenste bijprodukten van mechanische, analoge techniek.

### TDK MAAKT STILTE HOORBAAR

Met de perfectionering van de Super Avilyn technologie stond TDK één doel voor ogen: de audiocassette nog dichter in de buurt te brengen van de digitale geluidsbron.

Wat dynamiek en zuiverheid aangaat was er al nauwelijks verschil hoorbaar. Daarom richtten de inspanningen zich vooral op het verder terugdringen van de biasruis.

De grafieken\* bewijzen het resultaat. De nieuwe Super Avilyn audiocassettes bereiken ongeëvenaarde waarden voor dynamisch bereik en ruisniveau.

TDK maakt stilte hoorbaar. Zodat je zuiverder hoort wat je horen moet.



**TDK SF:** Verbeterde hoog/laag karakteristieken. Verlaagde biasruis, nu -60dB. Nieuwe warmtebestendige behuizing.



**TDK SA:** Verbeterd hoog/laag over de hele frequentie. Verlaagde biasruis, nu -60,5dB. Nieuwe binder voor onberispelijke bandloop.



**TDK SA-X:** Dual coating tape die zonder ruisonderdrukking kan. Verbeterde uitsturing, laagste biasruis -61dB.



**TDK MA (Metal):** Superieure waarden voor hoog/laag, dus zeer brede dynamiek.

## 'N BEETJE CD STAAT OP TDK

**TDK**

\* Vraag de nieuwe audiobrochure: AVC Nederland BV - Postbus 458 - 5400 AL Uden

**TDK IN DE INTERNATIONALE VAKPERS '92:**

**TDK SA-X: BEST OF 88 TESTED TAPES (A.M./ROLLING STONE)**

**TDK SA-X: ALG. OORDEEL EN PRIJS/KWALITEIT: UITSTEKEND! (HVT MAGAZINE)**

**TDK-AD en TDK-SF: BESTE KOOP (CONSUMENTENGIDS)**

**TDK-SA en TDK-SF: ZEER GOED (HIFI VISION)**



# Technics



## THE DIGITAL LEADER

Technics is natuurlijk levensecht geluid. Gebaseerd op de meest geavanceerde digitale technieken en met een functioneel en aantrekkelijk design dat de superieure geluidskwaliteit onderstreept. Technics is ook bedieningsgemak. Want met de overzichtelijke afstandsbediening zijn alle componenten te bedienen. En tenslotte is Technics ook gewoon even gaan kijken en luisteren bij uw Technics dealer. Dan hoort u het zelf.

**Technics** hifi  
THE DIGITAL LEADER

Haagtechno bv, Postbus 236, 5201 AE 'S-HERTOGENBOSCH, Telefoon 073-402522